

Die Präimaginalstadien von *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) aus nordvietnamesischen Populationen (Lepidoptera: Saturniidae)

The preimaginal instars of *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) from northern Vietnam (Lepidoptera: Saturniidae)

LAELA H. PAUKSTADT & ULRICH PAUKSTADT

Key Words: Lepidoptera, Saturniidae, wild silkmoth, *Attacus*, *atlas*, giant atlas moth, early stages, life-history, northern Vietnam.

Systematics: Insecta-; Lepidoptera-; Glossata-; Heteroneura-; Bombycoidea-; Saturniidae-; Saturniidae Boisduval, 1837 (“1834”)

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

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

Saturniinae-; Attacini Blanchard, 1840

Attacini-; *Attacus* LINNAEUS, 1767

Attacini-; *atlas* (Linnaeus, 1758); STATUS-; type-species of *Attacus* Linnaeus, 1767

Attacini-; *atlas* (Linnaeus, 1758); **FIRST-TIME-DESCRIBED**; early stages and life-history of the northern Vietnamese populations.

Attacini-; *atlas simalurana* Watson, 1915

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

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

Attacini-; *Attacus caesar* Maassen, 1873

Attacini-; *Attacus taprobanis* Moore, 1883

Attacini-; *Attacus dohertyi* W. Rothschild 1895

Attacini-; *Attacus erebus* Fruhstorfer, 1904

Attacini-; *Attacus inopinatus* Jurriaanse & Lindemans, 1920

Attacini-; *Hyalophora columbia* (S. I. Smith, 1865)

Die Präimaginalstadien von *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) aus nordvietnamesischen Populationen (Lepidoptera: Saturniidae)

The preimaginal instars of *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758)
from northern Vietnam (Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: This contribution to knowledge the wild silkmoths (Lepidoptera: Saturniidae) deals with a quite common and widely distributed species of the tribe Attacini BLANCHARD, 1840: *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) of the genus *Attacus* LINNAEUS, 1767. The preimaginal instars and the life-histories of *A. atlas* from various Asian locations are well known but were lacking of *A. atlas* from northern Vietnamese populations so far, cf. Peigler (1989): A revision of the Indo-Australian genus *Attacus*. The preimaginal instars of *A. atlas* from Thailand have been described and figured by Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1984), from the Malay Peninsula by Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985a), from Java by Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985b), from Bali by Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992a), from Taiwan by Lampe (2010), from Simeulue (Aceh Province, Sumatra) by Lampe (2010), and from Sumatra by Lampe (1984a), Nässig, Lampe & Kager (1996), and Lampe (2010). The early stages of some inter-specific pairings with *atlas* (LINNAEUS, 1758) have been described and illustrated. Boireau (1991) reported on the hybridisation of *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♂ x *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♀, Debroucker (1981) on *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♂ x *A. lorquini* C. & R. FELDER, 1861 ♀, Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992c) on *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) from Java x *A. inopinatus* JURRIAANSE & LINDEMANS, 1920 from Flores, and Vuattoux (1992), on the inter-generic pairing *Hyalophora columbia* (S. I. Smith, 1865) ♂ x *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♀. Harald Schulz (Garbsen, Germany) reared the hybrid *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♂ from Thailand x *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♀ successfully (pers. comm.). The preimaginal instars of some related species of *A. atlas* in the genus *Attacus* were described and illustrated, too. Lampe (1986) and Lampe (2010) recorded the early stages of *A. lorquini* C. & R. FELDER, 1861 from the Philippines, Nässig (1983) and Lampe (2010) of *A. caesar* MAASSEN, 1873 from the Philippines, Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (1997) of *A. crameri* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 from Ambon, Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) and Lampe (2010) of *A. erebus* FRUHSTORFER 1904 from Sulawesi, Lampe (1984b), Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1986), and Lampe (2010) of *A. taprobanis* MOORE 1882 from Sri Lanka, Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992b) of *A. inopinatus* JURRIAANSE & LINDEMANS 1920 from Flores, and Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1993) of *A. dohertyi* W. ROTHCHILD 1895 from Timor. Paukstadt & Kohll (1994) described the early stages of the hybrid *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♂ x *A. lorquini* C. & R. FELDER, 1861 ♀, both from the Philippines. Some further important contributions on the preimaginal instars of species of the genus *Attacus* were provided by Watson (1910), Gosse (1879), and Poujade (1880).

This paper deals with the life-history and the early stages of *A. atlas* from northern Vietnam, Bac Kan province, Xuat Hoa district, 110 m (GPS position 22°04'18"N, 105°52'51"E), biotop: lime stone mountains. The early stages and the life-history of *A. atlas* are described in detail, the early stages are illustrated fully in color.

Descriptions of the preimaginal instars:

Ovum (fig. 1): Eggs oval but flattened, mostly pale rufous colored and covered with a reddish or brownish black secretion for affixing the egg to substrate. Sizes 3.0 x 2.4 x 2.0 mm (length x width x height). Surface structures tiny reticular each with crater like center. Outer diameter of single surface structure about 0.025 mm. Interior coloration of the egg whitish with a conspicuous dark marmoration obviously caused by the surface structures. Outer diameter of the marmoration about 0.02 mm and the distances from center to center with about 0.035 mm.

1st larval instar (fig. 2-4): Ground coloration dorsal and lateral whitish, lateral with each two black stripes vertically at segments. Prothoracic plate black colored, larvae ventrally and all abdominal prolegs dark gray, head capsule (diameter 1.31 mm) and legs glossy black. Small patch on anal prolegs almost black, otherwise anal prolegs colored as body. Spiracles yellow ocher, dark bordered. Scoli mostly in 6 longitudinal rows, but thoracic scoli in 8 rows. Those of the 1st and 2nd abdominal segments in 6 rows plus two small black scoli ventrally each segment. 3rd up to 6th abdominal segments with 6 rows plus each with 2 abdominal prolegs. 7th abdominal segment with 6 scoli and 8th abdominal segment with 5 scoli, both dorsal scoli are fused. 9th abdominal segment with 4 scoli and the analplate with 4 scoli, each two proximally and distally. Scoli bear black bristles at apices to varying degree. Subspiracular scoli and some conspicuous scoli at thoracic and near anal segments bear a higher number of bristles. 1st instar larvae not covered with white waxy powder. Larvae are about 6 up to 9 mm long.

2nd larval instar (fig. 5-6): Ground coloration whitish but conspicuous black mottled and with black and orange pattern, ventrally mostly black. Prothoracic shield orange colored, 1st and 6th up to 8th abdominal segments laterally with orange blotches. Subdorsal scoli of the 2nd up to 5th abdominal segments with dark orange colored base. Head capsule (diameter 1.78 mm) reddish brown. The subspiracular scoli of the thoracic and 8th abdominal segments are bluish-black colored. Thoracic scoli are in average longer than abdominal scoli, except the prominent middorsal scoli of the 8th abdominal segment. Legs glossy black, abdominal prolegs gray, with black patches laterally. Anal prolegs orange centered and partly covered with waxy powder. Strong bristles at scoli are reduced to tiny short hairs. Late 2nd instar larvae are more or less covered with waxy powder mainly at the scoli. The orange pattern remains without waxy powder. Larvae are up to 16 mm long.

3rd larval instar (fig. 7): Ground coloration of the freshly moulted larvae whitish, abdominal segments dorsally weak creme. The head capsule (diameter 2.48 mm) is pale brown, the legs are black and the prolegs are somehow translucent and colored as body. Subspiracular scoli of the thoracic segments and of the 7th and 8th abdominal segments are black. Large blotches which are in the beginning yellowish-orange and later orange colored are laterally at the 1st and 6th up to 8th abdominal

segments. Smaller tiny dark orange mottling covers the thoracic segments, the 9th abdominal segment, the anal segments, and dorsally the remaining abdominal segments. A weak orange ring outside is present at each anal proleg („Attacini-patch“). The dorsal and subdorsal scoli of the thoracic segments are much shorter than the subspiracular scoli. All dorsal and subdorsal scoli of the 9th abdominal segment and of the anal plate are much shorter than the scoli at the remaining abdominal segments. The dorsal and subdorsal scoli of the 1st up to 8th abdominal segments are comparatively longer than the scoli of the thoracic and anal segments. The larvae are covered with waxy powder mostly at the scoli. No transformation of scoli to defensive glands (cf. the description for the next larval instar) was observed. Larvae are in this instar up to 22 mm long.

4th larval instar (fig. 8-11): The second major morphological transformation takes place. The ground coloration of the freshly moulted larva is pale whitish-blue at the thoracic segments and with a deep bluish color tone at the anal segments and prolegs. The 1st up to 8th abdominal segments are more yellowish-white and the 1st and the 6th up to 8th abdominal segments are with pale yellowish-orange blotches laterally. Their head capsule is pale green (diameter 3.40 mm). Anal prolegs each side with a conspicuous orange-reddish Attacini-patch. Legs and abdominal prolegs pale bluish-green colored, legs with a tiny black longitudinal stripe and the abdominal prolegs with a black transverse band at each base. All subspiracular scoli long and bluish-black colored, the dorsal and subdorsal scoli of the abdominal segments are mostly pale bluish-white colored. A gentle breeze caused that the dorsal and subdorsal scoli stand on end in defense position of larvae. Almost all scoli of the 9th abdominal segment and the anal plate are much reduced and mostly transformed to defensive gland complexes. Each dome like defensive gland complex bears about four up to six single glands. Both scoli distally at the anal plate most likely are without defensive glands, though much reduced in length. The dorsal and subdorsal scoli of the meso- and metathorax are varying in size. The dorsal and subdorsal scoli bear defensive gland complexes which consist of each five or six single glands. The scoli of the thoracic plate are not as much reduced that a transformation might have taken place. Functional tests of the defensive glands were not carried out at early instar larvae due to few larvae reared. Late instar larvae demonstrate active defensive glands at mesothorax dorsally and subdorsally, at metathorax dorsally and subdorsally (reduced activity), at 9th abdominal segment dorsally and subdorsally, and the anal plate is with a single defensive gland complex at each side. Late instar larvae mostly covered with whitish waxy powder. The orange-reddish colored Attacini-patch and some bluish mottling at anal plate and anal prolegs are without waxy powder. Some weaker bluish mottling at thoracic segments and greenish mottling laterally at abdominal segments are slightly covered with thin waxy powder. Mottling mostly bear a single tiny white centered hair. Spiracles pale bluish-green, slightly covered with wax as well as the green head capsule and the slender black subspiracular scoli. Most of the wax is present at the dorsal and subdorsal scoli. The 4th instar larvae are up to 35 mm long.

5th larval instar (fig. 12-18): Early instar larvae are whitish colored dorsally and greenish colored laterally including the abdominal prolegs and bases of legs. The anal plate including its knobby edge are dark blue colored, scoli mostly pale blue at

apices. Dorsal and subdorsal abdominal scoli, as well as the subspiracular scoli are short just after moulting but the length increase rapidly. Fully grown dorsal and subdorsal scoli are bluish-white colored, somehow translucent, and with tiny short hairs on small elongated extensions of scoli. The subspiracular slender scoli are later mostly black colored, occasionally with a bluish tip, ventrolateral scoli of the thoracic segments are black colored but ventrolateral scoli of the 1st and 2nd abdominal segments are pale bluish-green. Spiracles are whitish colored. The head capsule is pale green colored (diameter 4.60 mm). Legs and abdominal prolegs are pale bluish colored and with black pattern as described for the previous instar. Defensive gland complexes on anal plate remain as in previous instar, aftmost scoli most probably not transformed to defensive glands. Defensive gland complexes on thoracic segments remain each two complexes at meso- and metathorax dorsally and subdorsally each side. Functional tests of the defensive glands were not carried out at early instar larvae due to very few larvae reared. Late instar larvae show function of defensive glands as described for the previous instar. Late instar larvae are covered with white waxy powder to varying degree. Plenty of wax is present at all dorsal and subdorsal scoli. The remaining cuticle is covered with waxy powder to varying degree like white frost, but no waxy powder was observed covering the orange ring on the outside of each anal proleg. 5th instar larvae are ca. 60 mm long.

6th larval instar (fig. 19): Only minor differences are present to the previous instar. The early instar larvae are bluish-white or greenish-white colored dorsally, pale green laterally, ventrolaterally and ventrally, and pale blue or dark blue at the anal segments. Head capsule (5.95 mm in diameter) pale green colored. All dorsal and subdorsal scoli are whitish or pale greenish colored, the subspiracular scoli are bluish-black colored with pale blue bases. The ventrolateral scoli of the thoracic segments and the 1st and 2nd abdominal segments are bluish-black colored. An orange ring which is pale bluish centered is present on the outside of each anal proleg, as in the previous instar. Legs and abdominal prolegs are pale green colored, the legs with black longitudinal stripes and the prolegs each with a transverse black stripe. The spiracles are longitudinal oval shaped and whitish colored. The tegument is covered with a conspicuous dark green mottling, which is dark blue at the abdominal segments. Spiracles pale turquoise colored. Numerous tiny whitish hairs are present dorsally and subdorsally on small extensions of scoli, all black colored scoli are with whitish bristles. The mature larvae are 90-100 mm long.

Cocoon and pupa (figs. 20-22): Larvae in pre-pupal stage dark green, dorsally whitish, partly pale purple dorsally. The dorsal and subdorsal scoli facing back wards. Fresh cocoon brownish-gray, later reddish-brown and gray after contaminated with water. Cocoon 6-7 cm long, wrapped in leaves which are secured with silk to the twig, with double wall but with an opening at the uppermost end. ♂ pupa length 46 mm over all and largest width 18 mm. Antennal covers length 19 mm and largest width 10 mm. Just after moulting ground color yellow, somehow transparent in particular at wing covers. Pupe later dark brown or dark reddish-brown colored. The leg covers are covered by wing covers and not visible. Forewing covers with apex and hindwing covers partly visible. Genus-specific cremaster round without spines at apex for affixing pupa to cocoon.

Einleitung

Dieser Beitrag zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Lepidoptera: Saturniidae) handelt über *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) aus der Gattung *Attacus* LINNAEUS, 1767 aus der Tribus Attacini BLANCHARD, 1840. Von *A. atlas* aus verschiedenen asiatischen Populationen sind die Raupen sowie Details zur Biologie und Ökologie bekannt, aber von *A. atlas* aus nordvietnamesischen Populationen bisher nicht, vgl. Peigler (1989). Die Präimaginalstadien von *A. atlas* aus den folgenden Populationen wurden beschrieben: Von Thailand, vgl. Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1984), von der malaiischen Halbinsel, vgl. Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985a), von Taiwan, vgl. Lampe (2010), von Simeulue (Aceh Province, Sumatra), vgl. Lampe (2010), von der Insel Java, vgl. Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985b), von der Insel Bali, vgl. Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992a) und von der Insel Sumatra, vgl. Lampe (1984a), Nässig, Lampe & Kager (1996) und Lampe (2010). Die Präimaginalstadien der folgenden Hybridisationen mit *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) wurden beschrieben und abgebildet. Boireau (1991) berichtete über eine Hybridisation von *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♂ x *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♀, Debroucker (1981) von *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♂ x *A. lorquinii* C. & R. FELDER, 1861 ♀, Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992c) von *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) aus javanischen Populationen x *A. inopinatus* JURRIAANSE & LINDEMANS, 1920 von Flores und Vuattoux (1992) über die intergenerische Paarung von *Hyalophora columbia* (S. I. SMITH, 1865) ♂ x *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♀. Harald Schulz (Garbsen) züchtete erfolgreich *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) ♂ von Thailand x *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♀ (pers. Mitt.). Die Präimaginalstadien einiger verwandter Arten von *A. atlas* wurden beschrieben und abgebildet. Lampe (1986) und Lampe (2010) berichteten über *A. lorquinii* C. & R. FELDER, 1861 von den Philippinen, Nässig (1983) und Lampe (2010) über *A. caesar* MAASSEN, 1873 von den Philippinen, Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (1997) über *A. cramerii* C. FELDER in von Frauenfeld, 1861 von Ambon, Paukstadt, L. H., Paukstadt, U., Naumann & Kohll (1996) und Lampe (2010) über *A. erebus* FRUHSTORFER 1904 von Sulawesi, Lampe (1984b), Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1986) und Lampe (2010) über *A. taprobanis* MOORE 1882 von Sri Lanka, Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992b) über *A. inopinatus* JURRIAANSE & LINDEMANS 1920 von Flores und Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1993) über *A. dohertyi* W. ROTHCHILD 1895 von Timor. Paukstadt & Kohll (1994) beschrieben die Präimaginalstadien des Hybriden *A. caesar* MAASSEN, 1873 ♂ x *A. lorquinii* C. & R. FELDER, 1861 ♀, beide von den Philippinen. Weitere Beiträge zu den Präimaginalstadien von Arten der Gattung *Attacus* wurden durch Watson (1910), Gosse (1879) und Poujade (1880) publiziert.

Dieser Beitrag handelt speziell von den Präimaginalstadien, sowie Zuchtbeobachtungen zur Biologie und Ökologie von *A. atlas* aus nordvietnamesischen Populationen: Vietnam, Bac Kan Provinz, Xuat Hoa Distrikt, 110 m (GPS Position 22°04'18"N, 105°52'51"E), Biotop: Karstgebirge mit primärer Bewaldung. Die Präimaginalstadien werden detailliert beschrieben und farbig abgebildet; Zuchtbeobachtungen zur Biologie und Ökologie werden hier dokumentiert. Wie wir bereits bei früheren Zuchtbeschreibungen von *A. atlas* aus verschiedenen Populationen anmerkten, lassen sich diese an hand der Farbmorphologien ihrer Präimaginalstadien bestimmten Verbreitungsräumen zuordnen.

Zuchtverlauf *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758)

Fundort: Vietnam, Provinz Bac Kan, Gemeinde Xuat Hoa, 110 m ü.N.N. [= über Normal Null] (GPS Position 22°04'18"N, 105°52'51"E), Karstgebirge.

Eiablage bis: 30.VIII.2011.

Schlupf der Eiräupchen ab: 08.IX.2011.

Häutung L₁ zu L₂: 15.IX.2011; L₁ Kopfschale Durchmesser 1,31 mm.

Häutung L₂ zu L₃: 22.IX.2011; L₂ Kopfschale Durchmesser 1,78 mm.

Häutung L₃ zu L₄: 28.IX.2011; L₃ Kopfschale Durchmesser 2,48 mm.

Häutung L₄ zu L₅: 03.X.2011; L₄ Kopfschale Durchmesser 3,40 mm.

Häutung L₅ zu L₆: 10.X.2011; L₅ Kopfschale Durchmesser 4,60 mm.

Es wurden die gattungstypischen sechs Raupenstadien festgestellt.

Kokonbau erste Raupe ab: 25.X.2011.

Häutung L₆ zu Puppe: unbekannt; L₆ Kopfschale Durchmesser ca. 5,96 mm.

Futter: Auf Flieder, *Syringa vulgaris* L. (Oleaceae). Einige Raupen wechselten ab dem 5. Kleid zu Ovalblättriger Liguster, *Ligustrum ovalifolium* HASSK. (Oleaceae). Die Zucht wurde auf Ovalblättriger Liguster beendet. Die Zucht wurde auf eingewässertem Futter durchgeführt.

Wachstum der Kopfschale (Zunahme des grössten Durchmessers nach jeder Häutung, gemessen in % zum vorherigen Kleid): L₂ 35,9 %, L₃ 39,3 %, L₄ 37,1 %, L₅ 35,3 % und L₆ ca. 29,4 %. Die Durchmesser der Kopfschale (grösster Durchmesser) werden in Diagram 1 dargestellt.

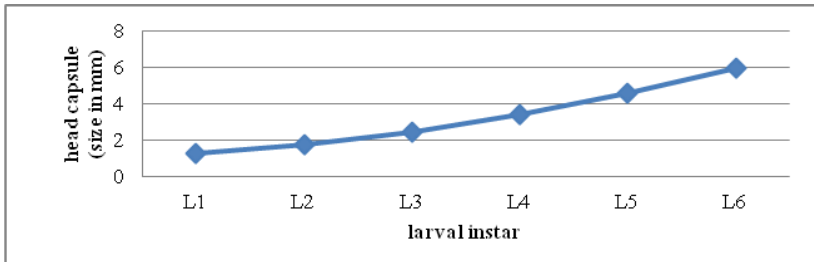


Diagram 1. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam. Largest diameter of the head capsule for each larval instar.

Die Präimaginalstadien von *A. atlas* (LINNAEUS, 1758) aus Vietnam

Ei (Abb. 1): Die abgeflachten ovalen Eier sind schwach rotbraun bis rosabraun gefärbt und teilweise von einem rot- bis schwarzbraunen



1

Fig. 1. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam. 1) Group of eggs.

Klebesekret bedeckt mit dem die Eier vom ♀ an die Unterlage (Blattrand) geheftet wurden. Eigrösse etwa 3,0 x 2,4 x 2,0 mm (L x B x H). Die feine, unregelmässig netzförmige, kraterähnliche Oberflächenstruktur ist unter dem Binokular gut zu erkennen. Äusserer Durchmesser der Einzelstrukturen etwa 0,025 mm. Das Ei ist innen weiss gefärbt, die Vertiefungen der

Oberflächenstruktur sind grau hervorgehoben (gesprenkelt). Durchmesser der Sprenkelung etwa 0,02 mm in Abständen von etwa 0,035 mm (zwischen den Zentren zweier Fleckchen gemessen). Alle Messungen mit dem OLYMPUS® SZ40 und OLYMPUS® GWH10x-CD Messokular.

1. Raupenstadium (Abb. 2-4): Grundfarbe der Räumchen dorsal und lateral schmutzig weiss, lateral mit sehr auffälliger segmentaler schwarzer Strichzeichnung. Dorsal ist die Strichzeichnung nur schmal in den Segmenteinschnitten der Thorakalsegmente vorhanden. Prothorakalplatte schwarz, cremefarben unterbrochen. Der Bauch und die Bauchfüße sind grau; die Kopfschale und die Brustfüße sind glänzend schwarz gefärbt. Die Nachschieber zeigen seitlich je einen dunklen Fleck sind aber sonst wie der Körper gefärbt. Stigmen ockergelb, etwas dunkler umrandet. Scoli auf den



Figs. 2-4. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 1st instar larvae. 2) Early larva laterally, 3) about 2 days old larva dorsally, and 4) late instar larva.

Thorakalsegmenten in 8 Längsreihen angeordnet, auf den 1. bis 2. Abdominalsegmenten in 6 Längsreihen plus zwei kleinere ventrale Scoli auf jedem der beiden Segmente. 3. bis 6. Abdominalsegmente mit 6 Längsreihen plus ventral mit je zwei Bauchfüßen. 7. Abdominalsegment mit 6 und 8. Abdominalsegment mit Scoli in 5 Längsreihen, 9. Abdominalsegment mit Scoli in 4 Längsreihen und die Analklappe mit 4 Scoli, je 2 dorsal und am distalen Ende. Die Scoli sind an ihren Apices in unterschiedlichem Umfang mit schwarzen Stechborsten besetzt. Die substigmatalen Scoli und einige Scoli an exponierten Körperteilen zeigen eine deutlich höhere Anzahl Stechborsten. Eine Wachsausscheidung wurde nicht festgestellt. Die Räupchen sitzen in kleinen Gruppen (Raupenzahl

abhängig von der Blattgröße) an den Blattunterseiten; eine Geselligkeit wurde nicht beobachtet. Räupchen ruhen in der Regel mit nach hinten umgeschlagenen Thorakalsegmenten. Räupchen 6 bis 9 mm lang.

2. Raupenstadium (Abb. 5-6): Es findet die erste grössere morphologische Verwandlung der Raupe statt. Grundfarbe der Raupe weisslich, aber mit ausgeprägter schwarzer Sprenkelung und mit schwarzen und lateral auch orangen Zeichnungselementen. Ventral ist die Raupe fast überwiegend schwarz gefärbt. Das Prothorakalschild ist jetzt orangebraun gefärbt, 1. und 6. bis 8. Abdominalsegmente lateral mit kräftigen orangen Flecken. Die subdorsalen Scoli der 2. bis 5. Abdominalsegmente mit dunkelorange Basis. Die Kopfschale jetzt rotbraun. Die substigmatalen Tuberkel der Thorakal- und der 8. Abdominalsegmente sind blauschwarz gefärbt. Scoli der Thorakalsegmente durchschnittlich deutlich länger als die der Abdominalsegmente; eine Ausnahme macht der unpaare dorsale Scolus des 8.



Figs. 5-6. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 2nd instar larvae. 5) Early instar larva just after moulting, dorsally, and 6) late instar larva, laterally.

Abdominalsegmenten. Brustfüsse glänzend schwarz, Bauchfüsse grau, lateral mit schwarzen Flecken, Die Nachschieber sind teilweise wachsbedeckt aber mit deutlichem orangem Kern. Die Beborstung ist zu feinen Borstenhaaren reduziert. Die Raupen sind in diesem Kleid unterschiedlich stark mit Wachs bedeckt. Ältere Raupen zeigen eine intensive Wachsbedeckung an den Scoli. Die orange Fleckenzeichnung bleibt immer ohne

Wachsbedeckung. Die Raupenexuvie wurde gefressen. Raupe in diesem Kleid 10 bis 16 mm lang.

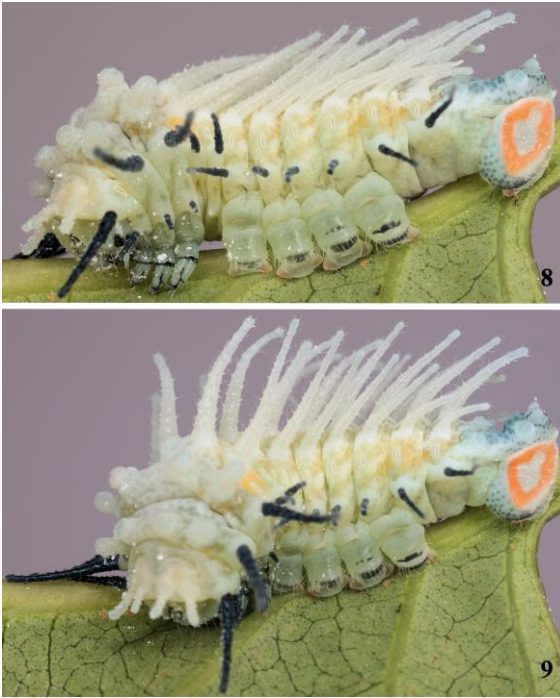
3. Raupenstadium (Abb. 7): Grundfarbe der frisch gehäuteten Raupe weiss bis schwach cremefarben. Die Kopfkapsel ist hellbraun, die Brustfüsse sind schwarz und die Bauchfüsse sind glasig körperfarben gefärbt. Die substigmalen Tuberkel der Thorakal- und der 7. und 8. Abdominalsegmente sind zuerst schwarz. Lateral befinden sich grössere zuerst gelborange später orange gefärbte Flecken an den 1. und 6. bis 8. Abdominalsegmenten. Undeutliche kleinere dunkelorange Flecken befinden sich an allen Thorakalsegmenten, dem 9. Abdominalsegment und der Analklappe und dorsal auf allen übrigen Abdominalsegmenten. Nachschieber seitlich mit je



Fig. 7. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam. 7) 3rd instar larva.

einem schwach orangen Ring („Attacini-Fleck“). Die dorsalen und subdorsalen Scoli der Thorakalsegmente sind längenmässig reduziert und die substigmatalen Scoli dagegen vergrössert. Alle dorsalen und subdorsalen Scoli des 9. Abdominalsegments und die der Analklappe sind deutlich kürzer als die der anderen Abdominalsegmente. Die dorsalen und subdorsalen Scoli der 1. bis 8. Abdominalsegmente sind vergleichsweise länger, als die der Thorakal- und Analsegmente. Lateral und dorsal ist die ältere Raupe mit wachlosen dunklen Fleckchen übersät. Die Raupe ist mit Ausnahme der Sprenkelung stark mit Wachs bedeckt, insbesondere an den Scoli. Es sind keine funktionsfähigen Wehrdrüsen vorhanden. Die Raupenexuvie wurde in diesem Stadium gefressen.

4. Raupenstadium (Abb. 8-11): Es findet die zweite grosse morphologische Verwandlung der Raupe statt. Grundfarbe der frisch gehäuteten Raupe jetzt blaß weisslichblau an den Thorakalsegmenten und etwas käftiger bläulich an den Analsegmenten und Nachschieber. Die 1. bis 8. Abdominalsegmente mehr gelblichweiss, die 1. und die 6. bis 8. Abdominalsegmente lateral mit schwachen gelblichorangenen Flecken. An jeder Aussenseite der Nachschieber mit einem ausgeprägten orangeroten „Attacini-Fleck“. Brust- und Bauchfüsse blass blaugrün, die Brustfüsse mit schwarzer Längszeichnung und die Bauchfüsse mit schwarzen Querbändern an den Basen. Alle substigmatalen Scoli lang und blauschwarz gefärbt, die dorsalen und subdorsalen Scoli der Abdominalsegmente bläulichweiss. Bereits bei



Figs. 8-9. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam. 4th instar larvae (both early instar) in 8) resting position, and 9) in defense position after disturbance.

keine Einzeldrüsen zu tragen. Die dorsalen und subdorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind unterschiedlich stark reduziert. Die dorsalen Scoli tragen Wehrdrüsen, die aus einem Komplex von fünf bis sechs Einzeldrüsen bestehen. Die subdorsalen Scoli tragen ebenfalls Einzeldrüsen, allerdings in geringerer Anzahl. Die Scoli der Thorakalplatte sind noch nicht soweit reduziert, dass eine Transformation zu Wehrdrüsen stattgefunden hatte. Die Funktionsfähigkeit der Drüsenkomplexe wurde zu Beginn des Kleides nicht überprüft, da uns nur wenige Raupen für die Studien vorlagen. Zum Ende des Kleides ist die Raupe überwiegend von weissem waxartigen Puder oder Flocken bedeckt. Der orangerote Attacini-Fleck ist ohne Wachsbedeckung, ebenso die bläuliche Sprenkelung an den Nachschiebern und der Analklappe. Eine nur leichte Wachsbedeckung wurde auf der schwächeren bläulichen Sprenkelung der Thorakalsegmente

leichter Störung (Windhauch) sträubt die Raupe die dorsalen und subdorsalen Scoli der Abdominalsegmente in Abwehrhaltung. Fast alle Scoli des 9.

Abdominalsegments und der Analklappe zeigen gleich nach der Häutung stark reduzierte und zu „Wehrdrüsen“ umgewandelte Scoli. Jede Scoli-Kuppel umfasst als

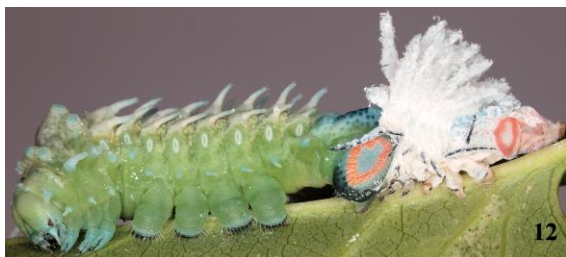
Drüsengruppe etwa vier bis sechs Einzeldrüsen; die beiden Scoli am Ende der Analklappe scheinen



Figs. 10-11. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 4th instar larvae (both early instar). 10) Defensive glands at thoracic segments (eight complexes), and 11) defensive glands at anal plate (six complexes). Glands marked by arrows.

und der lateralen grünlichen Sprenkelung and den Abdominalsegmenten beobachtet. Die Fleckchen der Sprenkelung tragen meist je ein kleines weisses Zentralhaar. Die Stigmen sind schwach blaugrün gefärbt, leicht mit Wax bedeckt, ebenso wie die grüne Kopfschale und die langen schwarzen substigmalen Scoli. Erhebliche flockenartige Wachsauscheidungen befinden sich an den dorsalen und subdorsalen Abdominalscoli. Zum Ende dieses Kleides wurde die Funktion der Wehrdrüsen unter dem Binokular getestet. Funktionsfähige Wehrdrüsen wurden dorsal und subdorsal am Mesothorax, dorsal und subdorsal am Metathorax (mit leicht eingeschränkter Funktion), dorsal und subdorsal am 9. Abdominalsegment und je eine beidseitig an der Analklappe festgestellt. Keine Funktionsfähigkeit wurde an den beiden distalen Scoli der Analklappe und bei den dorsalen und subdorsalen Scoli des Prothorax festgestellt. Es sind somit acht funktionsfähige Wehrdrüsen auf den Thorakalsegmenten und nur sechs funktionsfähige Wehrdrüsen auf den Analsegmenten vorhanden. Die Raupe wird in diesem Kleid bis zu etwa 35 mm lang.

5. Raupenstadium (Abb. 12-18): Nach der Häutung zum 5. Kleid ist die Raupe dorsal weisslich und lateral einschliesslich der Basen der Brustfüsse und der Bauchfüsse überwiegend grünlich gefärbt. Die Analklappe und deren wulstiger Rand sind kräftig blau gefärbt mit schwarzen Fleckchen. 1. Abdominalsegment seitlich mit einem schwachgelben Flecken. Die Scoli sind schwach blau an den Apices. Die dorsalen und subdorsalen Abdominalscoli sowie die substigmalen Scoli sind gleich nach der Häutung kurz, nehmen aber schnell an Länge zu. Vollständig entwickelte Scoli sind bälcheweiss gefärbt und scheinen irgendwie leicht transparent zu sein. Sie sind mit sehr kleinen Härchen versehen, die sich auf schmalen, langen

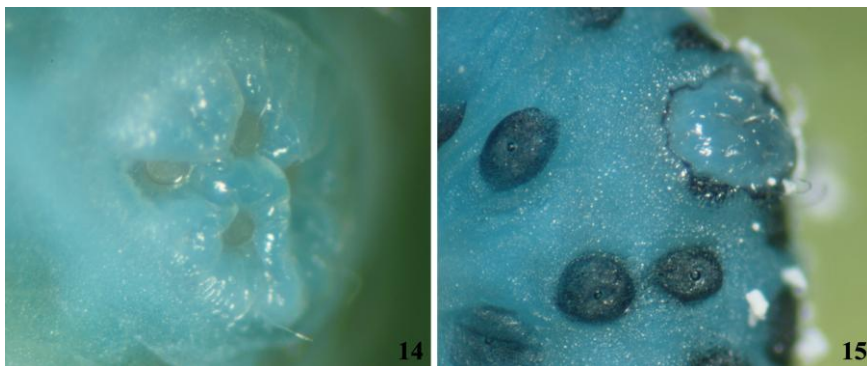


Figs. 12-13. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 5th instar larvae (both early instar). 12) Larva just after moulting from 4th instar, dorsal and subdorsal scoli and subspiracular thoracic scoli are much reduced in length, and 13) larva after moulting with fully grown dorsal and subdorsal abdominal scoli.

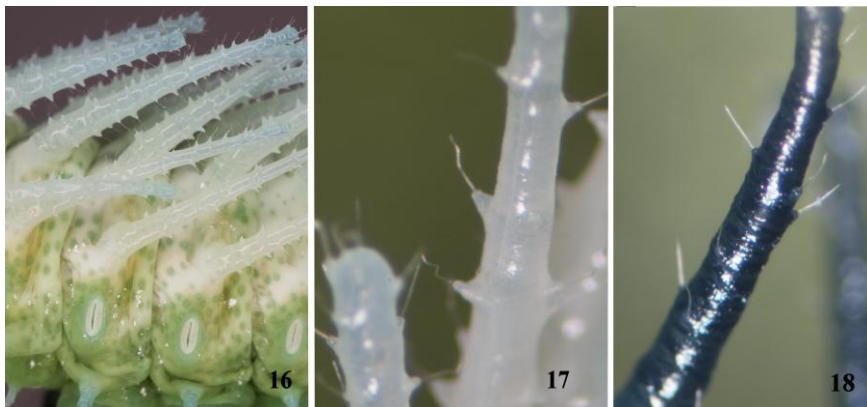
Ausstülpungen der Scolikutikula befinden. Die substigmatalen Scoli sind später meist schwarz gefärbt, gelegentlich mit bläulicher Spitze, die ventrolateralen Scoli der

Thorakalsegmente sind schwarz gefärbt, aber die ventrolateralen Scoli der 1. und 2. Abdominalsegmente sind bläulichgrün. Die Stigmen sind weiss gefärbt, die Brustfüsse und die Bauchfüsse sind schwach bläulich gefärbt und mit schwarzer

Zeichnung wie bereits für das 4. Raupenstadium beschrieben. Die Wehrdrüsenkomplexe der Analklappe entsprechen denen im vorherigen Kleid. Die hintersten beiden Scoli der Analklappe sind höchstwahrscheinlich nicht zu Wehrdrüsen umgebildet. Die Wehrdrüsenkomplexe der Thorakalsegmente entsprechen ebenfalls denen des vorherigen Kleides obwohl die Funktionsfähigkeiten verbessert zu sein scheinen. Der Mesothorax und der Metathorax tragen jeweils dorsal und subdorsal einen Wehrdrüsenkomplex. Die Funktionsfähigkeit der Wehrdrüsen wurde auch zu Beginn des 5. Kleides nicht festgestellt, da nur wenige Raupen zur Verfügung standen. Zum Ende des 5. Kleides wurden Wehrdrüsenfunktionen beobachtet wie bereits bei der L₄-Raupe beschrieben. Einige Tage nach der Häutung ist die Raupe unterschiedlich intensiv mit weissem Wachs bedeckt. Besonders auffällig und flockenartig ist die Wachsbedeckung an den dorsalen und subdorsalen Scoli. Die übrige Kutikula ist von Wachs relativ dünn bereift. Keine Wachsbedeckung wurde an den orangen Ringen an den Aussenseiten der Nachschieber und an der hellgrünen Sprenkelung an den Thorakal- und Abdominalsegmenten festgestellt. Die Raupe wird in diesem Kleid bis zu 60 mm lang.



Figs. 14-15. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 5th instar larvae. 14) Defensive glands (dorsal scoli of metathorax), and 15) distal scoli of anal plate.



Figs. 16-18. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 5th instar larvae. 16) Detail of abdominal segments, 17) detail of a dorsal abdominal scoli, and 18) detail of a subspiracular scoli of the metathorax; figs. 17 and 18 showing differences in the morphologies of the spines and their bases.

6. Raupenstadium (Abb. 19): Es sind nur sehr geringe Unterschiede zu L₅-Raupen vorhanden. Die frisch gehäutete Raupe ist dorsal meist bläulichweiss bis grünlichweiss, lateral, ventrolateral und ventral hellgrün und an den Analsegmenten hell- bis dunkelblau gefärbt. Die dorsalen und subdorsalen Scoli sind weiss bis schwach grünlich, alle substimalen Scoli, die ventrolateralen Scoli der Thorakal- und der 1. und 2. Abdominal-segmente sind blauschwarz gefärbt mit hellblauen Basen. Wie auch im vorherigen Kleid trägt die Raupe an den Aussenseiten der Nachschieber je einen orangen Ring, der schwachblau gekernt ist. Die Brust- und



Fig. 19. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, 6th instar larva. 19) Mature larva (early instar) still without much wax production.

Bauchfüsse sind hellgrün gefärbt, die Brustfüsse haben schwarze

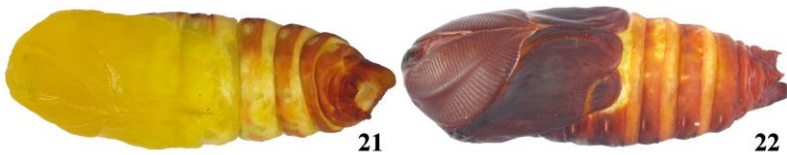
Längsstreifen und die Bauchfüsse haben schwarze Querstreifen. Die Stigmen sind länglich oval geformt und zuerst weiss später schwach türkis gefärbt. Auffällig ist auch in

diesem Kleid wieder die umfangreiche dunkelgrüne, an der Analklappe dunkelblaue Sprenkelung. An den dorsalen und subdorsalen Scoli befinden sich zahlreiche kurze feine weisse Borstenhaare auf kleinen Ausstülpungen der Scolikutikula. Alle blauschwarz bis schwarz gefärbten Scoli tragen feine weisse Stacheln auf vergleichsweise deutlich kleineren Ausstülpungen der Scolikutikula. Die Altraupe wird etwa 12 bis 13 cm lang.

Kokon und Puppe (Abb. 20-22): Drei Tage nach Spinnbeginn ist die Altraupe wachslös. Färbung dorsal und subdorsal weisslich und schwach violettbraun mit weisslichgrünen Scoli, lateral, ventrolateral und ventral dunkelgrün, die substigmalen Scoli schwarz und die Nachschieber mit einem auffällige weiss gekernten orangen Ring. Die dorsalen und subdorsalen Scoli liegen dem Abdomen analwärts gerichtet eng an; die substigmalen Scoli sind aber nach wie vor absteheend. Der Kokon ist zuerst grauweiß, später rotbraun gefärbt; mit der Zeit verfärbt er sich durch Wassereinwirkung grau. Es wurde der übliche zweihüllige Kokonbau mit einer deutlichen Schupfreuse am oberen Ende vorgefunden, wie er auch von *A. atlas* aus anderen Populationen Regel angefertigt wird.



Fig. 20. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam, pre-pupal stage.



Figs. 21-22. *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758), northern Vietnam. 21) ♂ pupa just after moulting from mature larva, and 2) ♂ pupa a few days old.

Der Kokon wird abhängig von der Art der Futterpflanze (Blattgrößen und Struktur) in der Regel in ein oder mehrere Hüllblätter eingesponnen. Ein oder mehrere Blätter werden mit einer Spinnsicherung am Zweig befestigt. ♂ Puppe 46 mm lang und maximal 18 mm dick. Hülle zuerst fast transparent gelb, insbesondere die Flügelscheiden. Beginnend von den dorsalen Partien der Abdominalsegmente und der Analsegmente färbt sich die Hülle hellbraun. Später ist die gesamte Puppe dunkelbraun bis rötlichbraun gefärbt, die Segmenteinschnitte bleiben heller. Vorderflügelscheiden bereits mit den gattungsspezifischen Apices, die Hinterflügelscheiden deshalb auch teilweise sichtbar. Antennenscheiden 19 mm lang und 10 mm breit. Beinscheiden kürzer als die Antennenscheiden und von diesen verdeckt. Kremaster dreizapfig. Der dorsale Zapfen rund, die beiden ventralen Zapfen unregelmässig und flach. Sie stammen vermutlich ursprünglich von den Nachschiebern ab.

Schriften

- Blanchard, E. (1840): Histoire naturelle des Insectes, Orthoptères, Névroptères, Hémiptères, Myménoptères, Lépidoptères et Diptères, III: 672 pp., [72] pls. [without pagination].
- Boireau, P. (1991): Elevage et description d'Hybrides *Attacus caesar* MAASSEN ♂ x *Attacus atlas* LINNAEUS ♀ (Lepidoptera, Attacidae). – Lambillionea, XCI, 4: pp. 342-354, 3 text-figs., 1 table, 2 pls. (11 figs.).
- 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.
- Debroucker, R. (1981): Obtention d'hybrides d'*Attacus atlas* x *Attacus lorquini* [sic]. – Sciences Nat Bulletin, 32: p. 17.
- Gosse, P. H. (1879): *Attacus atlas*: a life-history. – 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.
- Lampe, R. E. J. (1984a): Die Präimaginalstadien von *Attacus atlas sumatranus* FRUHSTORFER im Vergleich mit *Attacus atlas* LINNAEUS von Taiwan (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 94 (12): pp. 161-167; 4 [14] b/w-figs.
- Lampe, R. E. J. (1984b): Eine Zucht von *Attacus atlas taprobanis* MOORE 1882 (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen) 94 (23): pp. 337-341, 3 [+3] figs.
- Lampe, R. E. J. (1986): Die Raupe von *Attacus lorquinii* FELDER & FELDER (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 96 (10): pp. 141-144.
- Lampe, R. E. J. (2010): Saturniidae of the World . Pfauenspinner der Welt . Their Life Stages from the Eggs to the Adults . Ihre Entwicklungsstadien vom Ei zum Falter. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil (München); 368 pp, 336 col.-pls. (with 2,948 figs.), 4 text-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.
- Nässig, W. (1983): Die Präimaginalstadien von *Attacus casear* [sic] MAASSEN im Vergleich mit einigen verwandten Arten sowie deren Wehrdrüsen (Lep.: Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. Bd. 3, Heft 4: pp. 129-152.
- Nässig, W. A., Lampe, R. E. J. & Kager, S. (1996): The Saturniidae of Sumatra, Appendix I: The preimaginal instars of some Sumatran and South East Asian species of Saturniidae, including general notes on the genus *Antheraea* (Lepidoptera). – Heterocera Sumatrana (Göttingen), 10: Appendix I: pp. 111-170; 8 col.-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., 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. & Kohll, S. (1994): Beschreibung des neuen *Attacus*-Hybriden *A. caesar* x *A. lorquini* sowie dessen Präimaginalstadien (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 104 (11): pp. 193–203; 12 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1984): Beschreibung und Abbildung der Präimaginalstadien von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus thailändischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 94 (19): pp. 273–283; 7 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985a): Beschreibung und Abbildung der Präimaginalstadien von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus malaiischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 95 (9): pp. 113–121; 6 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1985b): Beschreibung und Abbildung der Präimaginalstadien von *Attacus atlas* LINNAEUS 1758 aus javanischen Populationen (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 95 (23): pp. 337–346; 6 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1986): Beschreibung der Präimaginalstadien von *Attacus taprobanis* MOORE 1882 aus singhalesischen Populationen sowie Angaben zur Ökologie und Biologie (Lep.: Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F., 7 (2/3): pp. 71–90; 2 col.-pls. with 13 figs., 6 b/w figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992a): Beschreibung der Präimaginalstadien von *Attacus atlas* (LINNAEUS, 1758) aus balinesischen Populationen (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 102 (6): pp. 100–107; 10 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992b): Beschreibung der Präimaginalstadien von *Attacus inopinatus* JURRIANSE & LINDEMANS 1920 von Flores, Indonesien, sowie Angaben zur Ökologie und Biologie (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 102 (12): pp. 213–220; 17 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1992c): Ein neuer *Attacus*-Hybride (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 102 (23): pp. 437–444.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1993): Die Präimaginalstadien von *Attacus dohertyi* W. ROTHSCHILD 1895 von Timor, Indonesien, sowie Angaben zur Biologie und Ökologie (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 103 (16): pp. 281–293; 14 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 Metamorphoses de l' *Attacus atlas*. – Extrait des Annales de la Société Entomologique de France, V^e Série, Tome X: pp. [183]-188, pl. 8 partly colored with 9 [+8] 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.
- Vuattoux, R. (1992): Hybridation entre *H. columbia* ♂ x *A. atlas* ♀. – *Bulletin Sciences Nat*, 75 & 76: pp. 22-23, pl. 2.
- Watson, J. H. (1910): Notes on the life histories of certain species of the Saturnidae [sic]. – *Manchester Ent. Soc., Ann. Rep. Trans.*, 8: pp. 22-34.
- Watson, J. H. (1915): A new race of *Attacus Atlas* [sic]. – *Tijdschrift voor Entomologie* uitgegeven door de Nederlandsche entomologische Vereeniging (Leiden, Harlem), LVIII: pp. 278, pl. 10.

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: 2011

Band/Volume: [9](#)

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

Artikel/Article: [Die Präimaginalstadien von *Attacus atlas* \(LINNAEUS, 1758\) aus nordvietnamesischen Populationen \(Lepidoptera: Saturniidae\). The preimaginal instars of *Attacus atlas* \(LINNAEUS, 1758\) from northern Vietnam \(Lepidoptera: Saturniidae\) 269-288](#)