

**Die Präimaginalstadien von *Actias maenas*
DOUBLEDAY, 1847 vom nördlichen Laos
(Lepidoptera: Saturniidae)**

The early instars of *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847
from northern Laos (Lepidoptera: Saturniidae)

ULRICH PAUKSTADT & LAELA H. PAUKSTADT

Key Words: Lepidoptera, Saturniidae, wild silkmoth, *Actias*, *maenas*, life history, Laos.

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

Saturniidae-; Saturniidae Boisduval, [1837] 1834

Saturniidae-; Saturniinae Boisduval, [1837] 1834

Saturniinae-; Saturniini Boisduval, [1837] 1834

Attacini-; *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniinae-; Saturniini Boisduval, [1837] 1834

Saturniini-; *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Phalaena luna* Linnaeus, 1758; STATUS; type-species of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Tropaea* Hübner, 1819 (“1816”); STATUS; junior objective synonym of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Phalaena luna* Linnaeus, 1758; STATUS; type-species of *Tropaea* Hübner, 1819 (“1816”)

Saturniini-; *Meceura* Billberg, 1820; STATUS; junior objective synonym of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Phalaena luna* Linnaeus, 1758; STATUS; type-species of *Meceura* Billberg, 1820

Saturniini-; *Artemis* Kirby & Spence, 1828; STATUS; junior objective synonym of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Phalaena luna* Linnaeus, 1758; STATUS; type-species of *Artemis* Kirby & Spence, 1928

Saturniini-; *Argema* Wallengren, 1858; STATUS; needs investigation

Saturniini-; *Saturnia mimosae* Boisduval in Delegorgue, 1847; STATUS; type-species of *Argema* Wallengren, 1858

Saturniini-; *Graellsia* Grote, 1896; STATUS; junior subjective synonym of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815; status needs investigation

Saturniini-; *Saturnia isabellae* Graells, 1850 (“1849”); STATUS; type-species of *Graellsia* Grote, 1896

Saturniini-; *Euandrea* Watson, 1913; STATUS; junior subjective synonym of *Actias* Leach in Leach & Nodder, 1815

Saturniini-; *Tropaea dubernardi* Oberthür, 1897; STATUS; type-species of *Euandrea* Watson, 1913

Saturniini-; *maenas*-group (sensu Nässig 1994); STATUS; tentative collective group-name

Actias-; *maenas maenas* Doubleday, 1847 (*Actias*); **FIRST-TIME-DESCRIBED / FIGURED**; early instars from Laos

Actias-; *maenas diana* Maassen, 1872 (*Actias*)

Actias-; *maenas saja* van Eecke, 1913 (*Actias*)

Die Präimaginalstadien von *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 vom nördlichen Laos (Lepidoptera: Saturniidae)

The early instars of *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847
from northern Laos (Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: In this paper to knowledge the Southeast Asian Saturniidae (Lepidoptera) the life history of *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos is described and illustrated in color. *A. maenas* is a taxon of the *maenas*-group (sensu Nässig 1994) of the genus *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815. The type-species of the genus *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815 is *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 by subsequent designation by Grote, 1874. The generic names *Tropaea* HÜBNER, 1819 (“1816”) (type-species is *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 by subsequent designation by Grote (1895)), *Meceura* BILLBERG, 1820 (type-species is *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 by monotypy), and *Artemis* KIRBY & SPENCE, 1828 (type-species is *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 by monotypy) are junior objective synonyms of *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815. *Plectropteron* HUTTON, 1846 is a junior subjective synonym of *Actias*. The genus *Actias* is recorded from North and Central America, southwestern Europe, and from Asia. The generic name *Graellsia* GROTE, 1896 (type-species is *Saturnia isabellae* GRAELLS, 1850 (“1849”) by original designation) was proposed for the populations from southwestern Europe was lowered into synonymy to *Actias* by Nässig (1991b) but released from synonymy by Ylla, Peigler & Kawahara (2005). The status of *Graellsia* needs further investigation due to similar DNA structures as in *Actias*. The African continent and Madagascar are occupied by the closely related genus *Argema* WALLENGREN, 1858 (type-species is *Saturnia mimosae* BOISDUVAL in Delegorgue, 1847 by original designation). Nässig (1994) tentatively recognized three species-groups. Those are the *maenas*-group, the *selene*-group, and “intermediates”. The relationship between the African taxa and all other was not finally investigated thus far. Further studies on the phylogeny and a revision of the genus *Actias* s.l. are needed. *A. maenas* is a widely distributed species of the *maenas*-group and ranges from NE India to southern China, Continental Southeast Asia, the island of Borneo, and the Indonesian islands of Sumatra, Java, and Bali. Thus far two subspecies are recognized besides the nominotypical subspecies *maenas*. Those are *A. maenas diana* MAASSEN, 1873 from Java and Bali and *A. maenas saja* VAN ECKE, 1913 from Sumatra and probably the Malay Peninsula, cf. U. & L. H. Paukstadt (2016). The early stages of *A. maenas* from India, Peninsular Malaysia, Sumatra, and Bali are more or less well known. Useful descriptions of the preimaginal instars from other regions are lacking. The preimaginal instars of *A. maenas* from northern Laos are described and illustrated in color for the first time being. Rearing observations on the biology and ecology of *A. maenas* are recorded. The preimaginals are compared with those from West Malaysia, northern Sumatra, western Java, and Bali (reared and observations

by the authors). The winter rearing was carried out by the authors using American sweetgum, *Liquidambar styraciflua* L. (Altingiaceae) as food plant. From late December false spanish cork-oak, also Lucombe'oak, *Quercus x hispanica* LAM. 1783 has been accepted by the mature larvae.

Descriptions of the preimaginal instars:

Ovum (fig. 1), the dimensions are approximately 2.76x2.44x1.70 mm; thickness of the egg shell 0.038 mm. Ground coloration of the chorion surface is ocher yellow or fawn grained. Microphyle at one end brownish black colored. Egg locally covered with brownish black secretion for fixing the egg to substrate. Inner shell glossy white colored, with irregular dark gray or brown ornamentation (stained). Chorionic sculpturing 0.025-0.05 mm asymmetrically reticulated from square to octagonal, mostly hexagonally. Outer surface structures off the microphyle greater growing. Larva hatches from the microphyle area. 95% of the larvae hatched from eggs received. The chorion was never eaten after hatching of the larvae.

1st instar larva (figs. 2-5) 5 mm long after hatching from egg. Early 1st instar larvae ground color more reddish orange but in late 1st instar yellowish orange. Head capsule (largest transverse diameter 1.31-1.34 mm, average 1.32 mm) and legs glossy black, prolegs yellowish, anal prolegs with black patches laterally on the outsides and dorsally, prothorakal shield modest in appearance, colored as body. Ground coloration reddish and black dorsally and laterally, ventrally colored as laterally reddish and black. Spiracles are white colored. Thoracic segments reddish, 1st up to 4th abdominal segments black, remaining abdominal segments and the anal segments reddish. Scoli of reddish segments colored as body and of black segments pale ocher. Scoli mostly in six longitudinal rows, dorsal scoli of 8th abdominal segment fused but not prominent. Prothorax with 4 scoli, the dorsal and subdorsal scoli are fused and the ventrolateral scoli much reduced but with white spines at the dome. 9th abdominal segment with 4 scoli. The scoli are on short extensions of body, bearing each 6-10 radial long white bristles at the apex (no "starwarts" as such). Bristles are feather-like covered with plenty of tiny white hairs. Two incomplete longitudinal rows of shorter spines are present dorsally and subspiracularly.

Comparisons: *A. maenas* (Aceh) prothorax cranial yellowish, prothoracic shield reddish, spiracles yellowish, black ground coloration only dorsally and laterally, ventrolaterally and ventrally reddish or blackish at the 1st-4th abdominal segment, subspiracular scoli of the 1st-4th abdominal segments reddish. *A. maenas* (Bali) prothoracic shield black, black ground coloration only dorsally and laterally, ventrolaterally and ventrally reddish colored as body at the 1st-4th abdominal segment. *A. maenas* (West Malaysia) prothoracic shield colored as body reddish.

2nd instar larva (figs. 6-11) ground color yellowish green (reseda), bases of scoli and all subdorsal scoli light yellowish green, ventrolateral scoli of the thoracic segments tiny and light yellowish green colored, dorsal scoli of the prothorax yellow. All other scoli at the early instar larva yellowish but later conspicuous bright orange colored. Head capsule (largest transverse diameter 1.93-1.98 mm, average 1.96 mm, diameter increased 48.37% from previous instar) and thoracic legs glossy fawn. Abdominal prolegs at the base colored as body, otherwise yellowish with a broad black almost rectangular transverse stripe on each outside. The black stripe is

broadest at the 3rd abdominal segment and smallest and irregular-shaped at the 6th abdominal segment. Anal prolegs brownish orange with a lunated black blotch at each outside and a black blotch on the anal plate with yellow scoli. Prothoracic shield black but middorsally separated by a line colored as body. Probably two large black eyes are imitated. Subspiracular longitudinal yellowish green line facing from the 1st up to the 8th abdominal segments connecting subspiracular row of scoli. Scoli with each 2 -8 radial tan bristles (typ “starwarts”) and often with a centered dark brown or black long hair. Less number of bristles at the subdorsal scoli which are also shorter than the dorsal and subspiracular scoli and the highest number at the more exposed scoli of the thoracic and anal segments. Cuticle covered with irregular tiny white granulations (enlarged hair bases) each bearing a white seta. The largest granulation is dorsally and the smallest ventrally. Spiracles not conspicuous whitish colored. The scoli of the pre-moulting larva are yellow at the prothorax dorsally, bright orange subspiracularly and dorsally, orange at the 8th abdominal segment subdorsally and yellowish with a pale orange apex at the remaining segments subdorsally. The integument changes to a bright yellowish green.

Comparisons: *A. maenas* (Aceh) prothoracic shield colored as body, abdominal prolegs and anal prolegs more orange colored, black patches at the abdominal prolegs more prominent and the black blotch on the outside of each anal proleg more rounded. *A. maenas* (Bali) prothorax with two irregular black blotches. *A. maenas* (West Malaysia) prothoracic shield colored as body green. *A. maenas* (North Sumatra) Prothoracic shield with a small black blotch in the center.

3rd instar larva (figs. 12-18) not much distinct from 2nd instar larva. Just after moulting ground color pale yellowish green, head capsule as in the previous instar (largest transverse diameter 2.77-3.12 mm, average 2.92 mm, diameter increased 48.98% from previous instar). and thoracic legs brown, prolegs of the 3rd and 4th abdominal segments laterally orange and with an irregular black blotch, other are orange colored. Ground coloration ventrally a little darker than laterally and dorsally. Anal prolegs yellowish orange and with a large reddish brown blotch with anterior edge yellow at each outside. Anal plate with a black blotch with anterior edge yellow and yellow scoli. The early instar larva is mostly with yellow scoli but the late instar larva shows bright orange scoli. The dorsal scoli of the meso- and metathorax are black at the insides but orange at the outsides. Dorsal scoli of the meso- and metathorax and middorsal scoli of the 8th abdominal segment supported by long fleshy extensions of body. Line connecting subspiracular abdominal scoli brighter than the lateral integument but not conspicuous. Spiracles yellowish colored, not conspicuous. Scoli (“starwarts”) bear a variabel number of radiated short spines at apex as described for the 2nd instar. Dorsal and subspiracular scoli are mostly with a slender centered almost black hair. Cuticle covered with irregular tiny white granulations each bearing a whitish or brownish soft seta as in the previous instar. Granulation at the dorsal integument more conspicuous due to size.

Comparisons: *A. maenas* (Aceh) no digital pictures available. *A. maenas* (Bali) spiracles white colored, patches at the outside of each anal proleg light brown and white bordered cranially. *A. maenas* (West Malaysia) longitudinal line connecting subspiracular row of scoli more conspicuous.

4th instar larva (figs. 19-22, 27) almost similar as in the previous instar but in some details distinguishable. Fleshy extensions of body supporting dorsal scoli becoming

larger. Larvae ground coloration green, prothorax and anal segments partly yellow. Head capsule (largest transverse diameter 4.25-4.45 mm, average 4.37 mm, diameter increased 47.64% from previous instar) and thoracic legs glossy brown, anal prolegs with a matt black blotch on each outside which is at the cranial end orange and yellow bordered. Anal plate reddish brown, cranially bright creme bordered and covered with whitish setae. All thoracic legs with a yellowish base. The scoli of the 8th and 9th abdominal segments are yellowish or green colored, the dorsal scoli at the prothorax are bright orange. All other scoli are variable orange with a pale yellowish ring at the base and spines and hairs on elongated yellow hair bases. The cuticle is covered with tiny hairs which are supported by enlarged whitish and later yellowish hair bases. 1st and 2nd abdominal segments ventrally both sides with each one yellowish colored dome-shaped wart (slightly bigger than the granulation) bearing each one strong brown bristle. These warts might represent reduced prolegs. The subdorsal scoli are comparatively small, those of the abdominal segments bearing two spines, those of the thoracic and the anal segments 3-5 spines. Dorsal scoli of the meso- and metathorax darker reddish-brown colored than all other and with ca. 9 spines and a slender long darkbrown hair. The spines and hairs at the scoli are supported by enlarged yellowish hair bases. The abdominal prolegs are with short white bristles and the anal prolegs with yellowish bristles, longer black setae are present at the abdominal prolegs. Spiracles yellowish colored, not conspicuous. Longitudinal line at the abdominal segments hardly visible.

Comparisons: *A. maenas* (Aceh) subspiracular line not present, subdorsal reduced scoli with each 5-6 spines at apex, scoli shorter than in *A. maenas* (Laos) and pale green colored. *A. maenas* (Bali) subspiracular line present, scoli mostly yellowish colored but elongated hair bases white. *A. maenas* (West Malaysia) subspiracular line connecting subspiracular row of scoli absent, elongated hair bases white colored, scoli shorter than in *A. maenas* (Laos) and bright green colored.

5th instar larva (figs. 23-26, 28-31) generally not much different from the previous instar. The ground coloration is pale green, the posterior edge of the 4th to 6th abdominal segments with light yellow stripe. Head capsule as in the previous instar (largest transverse diameter 6.0-7.2 mm, average 6.68 mm, diameter increased 52.86% from previous instar). Prothorax, dorsal scoli of the prothorax and the bases of the legs are yellow. The spiracles are yellowish colored. The scoli remain orange but lighter as in the previous instar and the bases of the strong dark brown bristles are yellowish-green. The substigmal scoli of the prothorax are yellow colored instead of orange as in the previous instar. The dorsal scoli of the 1st to 6th abdominal segments are with a yellow base. The larva is well distinguishable from the previous instar by the coloration of the anal plate which is yellowish brown centered, yellow bordered laterally and at its anterior end but dark reddish brown at the posterior end. The center is reddish brown mottled each bears a tiny centered hair. The outside of each anal proleg is with a fawn patch which is anterior yellow and posterior brownish black bordered. Larvae are covered with conspicuous brownish hairs each supported by tiny whitish extensions of body. The adult larvae are about 10 cm in fully length.

Comparisons: *A. maenas* (Aceh) bristles at the apex of the scoli black or almost black colored, all scoli green colored, no yellow or orange coloration observed at the mature larvae, the hairs supported by tiny elongated extensions of body are shorter, patch on the outside of each anal

proleg black with an anterior yellow crescent border. The morphology of the mature larvae of *A. maenas* from Aceh and West Malaysia is similar.

Cocoon (fig. 33) elongated and much irregular in shape following the structure and form of the leaf in which the cocoon is wrapped and spun in. Thin single-wall cocoon without an exit opening at its anterior end. Only a very few perforation holes were found at 3 of 20 cocoons. The wall is thin and transparent, coloration glossy yellowish green, when contaminated with water glossy yellowish brown. Cocoon length ca. 5–6cm and width 2.5–3cm depends on of the sex of the pupa included.

Pupa (figs. 34–36). Length approximately ♂ 37 mm and ♀ 42 mm. Pupae black colored without any pattern. Antennal covers in both sexes much shorter than covers of middle and hind legs. Antennal covers of the male pupa ca. 8 mm by 3.2 mm, of the female 10 mm by 3.2 mm, in both sexes much curved. The head is with a transparent whitish light-detecting ‘window’ between and above eye covers. The cremaster is with curved spines at apex for affixing the pupa to some loose silk in the cocoon. The abdominal segments are with bumps dorsally and subdorsally in the position of the former dorsal and subdorsal scoli of the mature larva.

Einleitung

Die Typusart der Gattung *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815 ist *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 durch spätere Festlegung von Grote (1874). Die Gattungsnamen *Tropaea* HÜBNER, 1819 (“1816”) (die Typusart ist *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 durch spätere Festlegung von Grote (1895)), *Meceura* BILLBERG, 1820 (die Typusart ist *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 durch Monotypie) und *Artemis* KIRBY & SPENCE, 1828 (die Typusart ist *Phalaena luna* LINNAEUS, 1758 durch Monotypie) sind jüngere objektive Synonyme von *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815. *Plectropteron* HUTTON, 1846 ist ein jüngeres subjektives Synonym von *Actias*. Die Gattung *Actias* ist bekannt aus Zentral- und Nordamerika, dem südwestlichen Europa und von Asien. Der Gattungsname *Graellsia* GROTE, 1896 (Die Typusart ist *Saturnia isabellae* GRAELLS, 1850 (“1849”) durch ursprüngliche Festlegung) wurde für die südwesteuropäischen Populationen vorgeschlagen, aber durch Nässig (1991b) als jüngeres Synonym zu *Actias* gestellt. Ylla, Peigler & Kawahara (2005) entliessen den Namen aus der Synonymie von *Actias*. Auf dem afrikanischen Kontinent und der Insel Madagaskar wird *Actias* durch die nah verwandte Gattung *Argema* WALLENGREN, 1858 (Typusart ist *Saturnia mimosae* BOISDUVAL in Delegorgue, 1847 durch ursprüngliche Festlegung) ersetzt. Der Status von *Graellsia* und *Argema* bedarf der weiteren Überprüfung im Rahmen einer Gattungsrevision. *A. maenas* ist eine weit verbreitete Art der *maenas*-Gruppe (sensu Nässig 1994). Nässig (1994) teilte die Taxa der Gattung *Actias* versuchsweise in drei Artengruppen ein. Dieses waren die *maenas*-

Gruppe mit fünf Arten sowie dem zweifelhaften Taxon *rosenbergii* (KAUP, 1895), die *selene*-Gruppe und die “intermediates”, eine Gruppe von Taxa bei denen die genaue Zuordnung unsicher war. *A. maenas* kommt von Nordost Indien bis zum südlichen China, auf dem südostasiatischen Kontinent und auf den indonesischen Inseln Sumatra, Java und Bali vor. Neben der nominotypischen Unterart *maenas* werden derzeit zwei Unterarten anerkannt. Diese sind *A. maenas diana* MAASSEN, 1873 von Java und Bali und *A. maenas saja* VAN EECKE, 1913 von Sumatra und höchstwahrscheinlich auch von der malaiischen Halbinsel, vgl. U. & L. H. Paukstadt (2010a, b, 2016).

Die Präimaginalstadien von *A. maenas* von Indien, der malaiischen Halbinsel, Sumatra, Java und Bali sind mehr oder weniger gut bekannt. Taxonomisch brauchbare Beschreibungen der Präimaginalstadien und deren Vergleiche fehlen aber für andere Regionen. Die Präimaginalstadien von *A. maenas* aus dem nördlichen Laos werden hier erstmalig ausführlich beschrieben und farbig abgebildet. Die Präimaginalstadien werden hauptsächlich verglichen mit denen von *A. maenas* aus West Malaysia, Aceh (Sumatra) und Bali (Beobachtungen durch die Autoren). Zuchtbeobachtungen zur Biologie und Ökologie werden dokumentiert.

A. maenas ist im gesamten Verbreitungsgebiet keine seltene Saturniide und unter Laborbedingungen auch im Winter in Europa und Amerika leicht zu züchten. Trotzdem sind in der Literatur nur wenige Beiträge zu den Präimaginalstadien der einzelnen Populationen zu finden. [Watson in] Packard (1914) bildete die Puppe und den Kokon von *A. maenas* (Tafel 96, unter dem Namen *Argema moenas* [sic]) von Assam ab, Roepke (1918) beschrieb die Präimaginalstadien von *A. maenas* und Gardiner (1982) bildete eine Altraupe farbig ab (Tafel 8, aus unbestimmter Population). Lampe (1983) beschrieb die Raupen von *A. maenas* von West Malaysia, Provinz Perak und von *A. maenas* aus Indonesien, Provinz Nord Sumatra und bildete einige Raupenstadien in phot. h.-t. ab. Nässig & Peigler (1984) beschrieben die Präimaginalstadien von *A. maenas* von West Malaysia und Nord Sumatra; die Beschreibung basierte überwiegend auf Material von West Malaysia. Die L₁-Raupe und die erwachsene Raupe wurden in phot. h.-t. und die Puppe als Strichzeichnung abgebildet. L. H. & U. Paukstadt (2000) und U. & L. H. Paukstadt (2000) beschrieben erstmals sehr ausführlich die Präimaginalstadien von *Actias maenas diana* MAASSEN, 1872 von der Insel Bali. Lampe (2010) bildete die Präimaginalstadien von *A. maenas* (unter dem Namen *A. maenas diana* MAASSEN, 1872) aus der Provinz Perak, West Malaysia, und von *A. maenas* (ebenfalls unter dem Namen *A. maenas diana* MAASSEN, 1872) aus der Provinz Nord Sumatra,

Indonesien, farbig ab. Zahlreiche farbige Einzelabbildungen von Raupen und Falter sind auch auf „Actias Forum und Internetbörse für Insekten und Spinnen“ (<http://www.Actias.de>, letzter Zugriff 15. März 2017) zu finden, denen aber leider sehr oft detaillierte Bildlegenden und eine Herkunft des Materials fehlen.

Material und Methoden

Die Eier stammten von einem F₂-Weibchen vom nördlichen Laos. Die Herbstzucht fand unter Laborverhältnisse auf Amerikanischer Amberbaum, *Liquidambar styraciflua* L. (Altingiaceae) statt, der nahe der deutschen Nordseeküste wegen des wärmeren Mikroklimas meist noch bis etwa Mitte Dezember grüne Blätter trägt. Zur Zeit dieser Zucht waren sogar noch bis Ende Dezember brauchbare grüne Blätter vorhanden. Ab Ende Dezember wurde die Zucht auf Spanische Eiche, Lucombe-Eiche, *Quercus x hispanica* LAM. 1783 beendet.

Die Digitalaufnahmen erfolgten mit der DSLR OLYMPUS® E-620 und dem Makro-Objektiv OLYMPUS® ZUIKO DIGITAL ED 2.0/50mm, sowie dem OLYMPUS® ZUIKO Extension Tube EX-25 bei kleinen Objekten. Alle Raupenaufnahmen erfolgten mit einem OLYMPUS® RING FLASH RF-11 mit OLYMPUS® Flash Adapter Ring FR-1 und OLYMPUS® Macro Flash Controller FC-1 im TTL-Auto Modus. Die Kamera wurde über die OLYMPUS® Einstellschiene und Einstellschlitten an einem schweren Dreibeinstativ montiert. Als Einstelllicht diente eine B.I.G. Helios Biglamp 501 Spot Studiobeleuchtung mit Spiral-Tageslichtlampe 26W und Helios Diffusorvorsatz. Die Kamera wurde über die elektronische Fernbedienung OLYMPUS® RM-1 erschütterungsfrei ausgelöst. Die folgenden Parameter wurden an der DSLR eingestellt: ISO-Wert 100, Weissabgleich Blitz, Bildmodus vivid, Spiegelvorauslösung mit Verzögerung zwei Sekunden und mit elektronischer Fernbedienung, Belichtungsmessung je nach Aufnahmesituation Mittelfeld oder Spot, 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). Die „unentwickelten“ Digitalbilder im OLYMPUS® .ORF Format (RAW) wurden mit OLYMPUS® Master 2 in Digitalfotos mit dem Format .BMP „entwickelt“ und mit COREL® PaintShop Photo™ Pro X3 zu druckbaren Abbildungen im WINDOWS®-Bitmap (BMP) Format zusammen gestellt. Vergleiche und Längenmessungen erfolgten unter dem OLYMPUS® Stereo Zoom Mikroskop SZ40 mit dem Messokular GWH10X-CD.

Zuchtverlauf *Actias maenas maenas* DOUBLEDAY, 1847:

Fundort: Laos, nördliche Region.

Eiablage ca.: 05/06. XI. 2016

Schlupf ab: 12. XI. 2016; 95% der Eier entliessen Räumchen

Häutung L₁ zu L₂: 18. XI. 2016; L₁ Kopfschale Durchmesser 1,31-1,34 mm

Häutung L₂ zu L₃: 24. XI. 2016; L₂ Kopfschale Durchmesser 1,93-1,98 mm

Häutung L₃ zu L₄: 02. XII. 2016; L₃ Kopfschale Durchmesser 2,92-3,12 mm

Häutung L₄ zu L₅: 10. XII. 2016; L₄ Kopfschale Durchmesser 4,25-4,45 mm

Kokonbau: 30. XII. 2016

Häutung L₅ zur Puppe: unbekannt; L₅ Kopfschale Durchmesser ca. 6,68 mm

Schlupf erstes ♂ am 09.II.2017 nach etwa fünfwöchiger Puppenruhe und erstes ♀ am 10.II.2017.

Futter: Amerikanischer Amberbaum, *Liquidambar styraciflua* L. (Altingiaceae), im späten Dezember und Anfang Januar auf Immergrüne Eiche, *Quercus x hispanica* LAM., 1783 (Fagaceae).

Wachstum der Kopfschale (Zunahme des grössten Durchmessers nach jeder Häutung, gemessen in % zum vorherigen Kleid): L₂ 48,37 %, L₃ 48,98 %, L₄ 47,64 % und L₅ ca. 52,86 %.

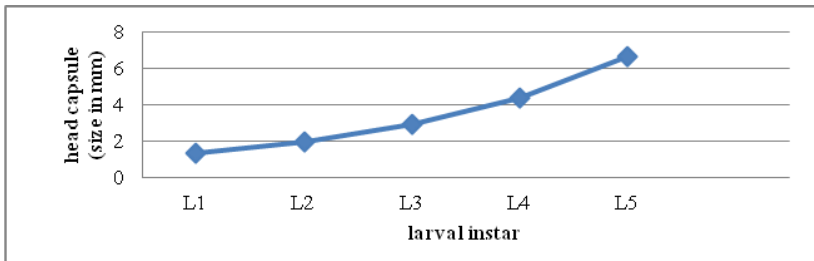


Diagram 1. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847, northern Laos.

Die Präimaginalstadien von *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 aus dem nördlichen Laos

Ei (Abb. 1): Abgeflachtes ovales Ei vom liegenden Eityp; Länge etwa 2,76 mm, Breite 2,44 mm und Dicke 1,70 mm, Stärke der Eischale 0,038 mm. Grundfarbe der Eischale ocker-gelb mit unregelmässigen hellbraunen Flecken (marmoriert). Die Mikrophyle befindet sich an einem Ende und ist schwarzbraun gefärbt. Das Ei ist lokal von einem dunkelbraunen bis schwarzen Klebesekret bedeckt mit dem das Ei an der Unterlage (Blatt oder

Zweig) angeheftet wird. Die Oberflächenstruktur ist unregelmässig netzförmig von viereckig bis achteckig, meist sechseckig. Grösse der Strukturen von 0,025 bis 0,05 mm, von der Mikrophyle aus grösser und regelmässiger werdend. Eischale innen glänzend weiss mit unregelmässiger dunkelgrauer bis brauner Fleckenzeichnung. Die Eiraupe schlüpft unzentriert an der Mikrophyle; das Schlupfloch ist unregelmässig oval. Die Eischalen wurden nach dem Schlupf nicht weiter gefressen.



Fig. 1. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, ovum dorsally and ventrally (with secretion to fix the egg to the substrate).

1. Raupenstadium (Abb. 2-5): Eiraupe 5 mm lang, Grundfarbe rötlich bis rötlich-orange mit Ausnahme der 1. bis 4. Abdominalsegmente die dorsal, lateral und ventral schwarz gefärbt sind. Die rötlich-orange Grundfärbung wechselt bei älteren Raupen in eine mehr gelblich-orange Färbung. Kopfschale (grösste Breite 1,31-134 mm, durchschnittlich 1,32 mm) und Brustfüsse glänzend schwarz, Bauchfüsse gelblich, Nachschieber seitlich mit je einem mattschwarzen Fleck und die Analklappe ebenfalls mit mattschwarzem zentralen Fleck. Die Nachschieber sind ventral stark weiss beborstet. Prothorakalplatte unauffällig in Körperfarbe rötlich-orange. Die Stigmen sind auffällig weiss gefärbt. Scoli meist in sechs Längsreihen angeordnet, die dorsalen Scoli des 8. Abdominalsegments sind fusioniert aber unauffällig. Prothorax mit 4 deutlichen Scoli; die dorsalen und

subdorsalen Scoli sind paarweise fusioniert, und die ventrolateralen sind ebenso wie am Meso- und Metathorax bis auf flache Kuppeln mit Borstenhaaren reduziert. 9. Abdominalsegment mit 4 Scoli. Die Scoli werden von meist kurzen Ausstülpungen der Kutikula getragen. Die Scoli tragen je etwa 5 bis 10 sternförmig angeordnete weisse Borstenhaare an ihren Apices (keine Sternwarzen als solche). Die längeren weissen Haare sind federähnlich stark weiss behaart. Die Ausstülpungen der Kutikula sind gefärbt wie das Tegument von dem sie ausgestülpt werden mit Ausnahme die der schwarzen Segmente, bei denen die Ausstülpungen und Scoli ocker gefärbt sind.

Vergleiche: *A. maenas* (Aceh) Prothorax cranial gelblich, das Prothorakalschild deutlich rötlicher als Körperfarbe, Stigmen gelblich, die schwarze Grundfärbung der 1. bis 4. Abdominalsegmente von dorsal nur bis substigmal herunterreichend, die Scoli der 1. bis 4. Abdominalsegmente rötlich anstatt schwarz, die weissen Borstenhaare der Scoli weniger auffällig und weniger auffällig behaart. *A. maenas* (Bali) Prothorakalschild schwarz, 1. bis 4. Abdominalsegmente ventral und ventrolateral wie der Körper rötlich gefärbt. *A. maenas* (West Malaysia) Prothorakalschild wie Körperfarbe.



Figs. 2-4. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 1st instar larva. 2) Dorsally, 3) subdorsally, and 4) laterally.



Fig. 5. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 1st instar larva. 5) late instar, dorsal scoli of the 2nd-4th abdominal segments, note the tiny white hairs at the soft bristles.

2. Raupenstadium (Abb. 6-11): Die Raupenexuvie wird in der Regel gefressen. Grundfarbe nach der Häutung gelblich-grün (resedagrün), Basen der Scoli und alle subdorsalen Scoli gelblich-grün, die ventrolateralen Scoli der Thorakalsegmente winzig und ebenfalls gelblich-grün, die dorsalen Scoli des Prothorax sind gelb gefärbt. Alle anderen Scoli der jüngeren Raupe gelblich aber bei der älteren Raupe leuchtend orange. Kopfschale (Durchmesser 1,93-1,98 mm, durchschnittlich 1,96 mm; der Durchmesser nimmt um 48,37% gegenüber dem vorherigen Kleid zu) und die Brustfüsse sind glänzend hellbraun. Die Bauchextremitäten sind an ihren Basen wie der Körper gefärbt, ansonsten gelblich mit einem breiten, fast rechteckigen schwarzen Querstreifen an den Aussenseiten. Dieser ist am 3. Abdominalsegment am grössten und am 6. Abdominalsegment am kleinsten und unregelmässiger. Nachschieber bräunlich-orange mit einem halbmondförmigen schwarzen Fleck an den Aussenseiten; Analklappe mit einem schwarzen Fleck und gelben Scoli am Rand. Prothorakalschild schwarz, mittig durch eine gelblich-grüne Linie getrennt (es werden vermutlich zwei schwarze Augen imitiert). Eine auffällige substigmale Längslinie zwischen dem 1. und 8. Abdominalsegment verbindet die substigmalen Scoli. Scoli mit je 2-8 sternförmigen Stechborsten (Sternwarzen) und einem meist zentrierten langen Haar, das zuerst weisslich und später dunkelbraun bis schwarz gefärbt ist. Die kleinste Anzahl Stechborsten findet sich auf den subdorsalen Scoli die auch verhältnismässig klein sind und die grössere Anzahl auf den exponierten Scoli der Thorakal- und Analsegmente. Alle Stechborsten und Borstenhaare stehen auf vergrösserten Haarbasen in Scolifärbung. Die Kutikula ist fein behaart; die Haare stehen auf auffälligen,



Figs. 6-10. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 2nd instar larva. 6) Early instar larva subdorsally, 7) late instar larva subdorsally, 8) thoracic segments subdorsally, 9) thoracic segments front view, and 10) dorsal scoli of the meso- and metathorax of a late instar larva (figs. 7-10 late instar larva).

unregelmässig grossen weissen Haarbasen. Die grösseren sind dorsal und die kleinsten ventral zu finden. Stigmen unauffällig weisslich. Vor der Häutung zum nächsten Kleid färbt sich die Kutikula heller und alle dorsalen und substigmalen Scoli sind leuchtend orange.

Vergleiche: *A. maenas* (Aceh) Prothorakalschild wie der Körper gefärbt, Bauchfüsse und Nachschieber mehr orange anstatt gelblich, der Nachschieber-Fleck grösser und runder. *A. maenas* (Bali) Prothorax mit zwei unregelmässig geformten schwarzen Flecken. *A. maenas* (West Malaysia) Prothorakalschild wie der Körper grünlich. *A. maenas* (North Sumatra) Prothorakalschild mit einem kleinen schwarzen Fleck im Zentrum (mittig-dorsal).

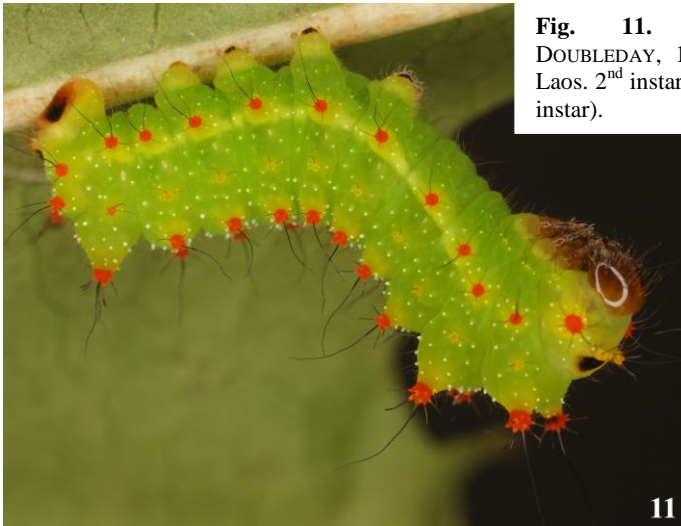
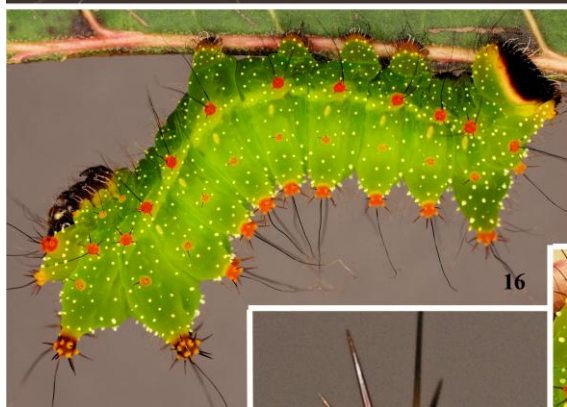


Fig. 11. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos. 2nd instar larva (pre-moulting instar).

3. Raupenstadium (Abb. 12-18): Die Exuvie des 2. Kleides wird in der Regel nicht gefressen. Raupe nicht deutlich verschieden zum vorherigen Kleid. Gleich nach der Häutung Grundfarbe schwach gelblich-grün; Grundfarbe der Raupe ventral etwas dunkler als lateral und dorsal. Brustfüsse und Kopfkapsel wie im vorherigen Kleid hellbraun (grösste Breite 2,77-3,12 mm, durchschnittlich 2,92 mm, das entspricht einer

- - - - (next page) - - - - -

Figs. 12-18. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 3rd instar larva (figs. 12-15 early instar larva, and 16-18 late instar larva). 12) typical sphinx-like resting pose, 13) 2nd instar exuvia, 14) dorsal and subdorsal scoli of meso- and metathorax, 15) left dorsal scoli of metathorax, 16) typical sphinx-like resting pose, 17) detail thoracic segments, and 18) dorsal, subdorsal and subspiracular scoli of the thoracic and 1st abdominal segments.



Zunahme um 48,98% gegenüber dem vorherigen Kleid). Die Bauchextremitäten der 3. und 4. Abdominalsegmente sind lateral orange mit einem unregelmässigen schwarzen Fleck; alle anderen Bauchextremitäten sind ohne schwarzen Fleck. Nachschieber an jeder Aussenseite gelblich-orange mit einem grossen rötlich-braunen Fleck dessen Vorderseite gelb ist. Analklappe mit einem auffälligen schwarzen Fleck der an der Vorderseite gelb abgegrenzt ist. Analklappe mit gelben Scoli. Die jüngere Raupe hat überwiegend gelbliche und nicht besonders auffällige Scoli; bei der älteren Raupe sind in diesem Kleid die Scoli aber leuchtend orange, die substigmalen sind dunkler (fast karminrot) als die übrigen. Die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax und der unpaare Scolus des 8. Abdominalsegments befinden sich auf längeren Ausstülpungen der Kutikula. Die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind an den Innenseiten schwarz gefärbt; die Aussenseiten sind braungelb bis braunschwarz mit auffälligen gelben Haarbasen der Stechborsten und Borstenhaare. Eine substigmale Linie verbindet die substigmalen Abdominalscoli; sie ist nur etwas heller als die übrige Kutikula gefärbt und deshalb wenig auffallend. Die Scoli vom Typ "Sternwarzen" tragen eine unterschiedliche Anzahl sternförmig angeordneter kurzer Stechborsten am Apex wie sie bereits für die L₂-Raupe beschrieben wurden. Die dorsalen und subdorsalen Scoli haben meist ein längeres fast schwarzes Zentralhaar. Die Kutikula trägt eine feine Behaarung auf vergrösserten weissen Haarbasen. Diese sind wegen ihrer Grösse dorsal besonders auffällig. Die Stigmen sind gelblich. Vor der Häutung zum 3. Kleid sind die dorsalen Prothorakalscoli gelb und die subdorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sowie die der 1.-7. Abdominalsegmente gelblich mit einem schwach orangen Zentrum und die des 8. Abdominalsegments schwach orange.

Vergleiche: *A. maenas* (Bali) Stigmen weiss gefärbt, Flecken an den Aussenseiten der Nachschieber hellbraun mit weissem Vorderrand. *A. maenas* (West Malaysia) die substigmale Längslinie ist etwas heller und dadurch auffälliger.

4. Raupenstadium (Abb. 19-22, 27): Die Exuvie des vorherigen Kleides wird nicht gefressen. Insgesamt sehr ähnlich der Raupe im vorherigen Kleid, aber trotzdem von dieser an der Färbung der dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax zu unterscheiden. Die Ausstülpungen der Kutikula, die die dorsalen Scoli tragen, sind jetzt grösser. Grundfarbe der Raupe grün, der Prothorax und die Analsegmente sind teilweise gelb gefärbt. Kopfkapsel (grösste Breite 4,25-4,45 mm, durchschnittlich 4,37 mm, das entspricht einer Breitenzunahme um 47,64% zum vorherigen Kleid) und die Brustfüsse sind glänzend braun gefärbt, die Nachschieber zeigen auf jeder Seite einen mattschwarzen Fleck, der cranial rötlichbraun und gelb begrenzt wird. Die Analklappe ist rötlichbraun, cranial gelblich umrandet und trägt



Fig. 19. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 4th instar larva. Early instar larva with the exuvia of the previous instar.

kurze weissliche Haare. Die Brustfüsse haben gelbe Basen. Die Füsse der Bauchextremitäten sind aussen dunkelviolett gefärbt. Die Scoli der 8. und 9. Abdominalsegmente sind gelblich oder grün gefärbt; die dorsalen Scoli des Prothorax sind hellorange gefärbt. Alle anderen Scoli sind etwas variabel orange mit einem schwach-gelben Ring an der Basis und Stechborsten und lange Haare auf vergrößerten, gelblichen Haarbasen. Die Kutikula ist von kleinen Haaren bedeckt, die von vergrößerten zuerst weissen und später gelblichen Haarbasen getragen werden. Die 1. und 2. Abdominalsegmente haben ventral beidseitig je eine etwas vergrößerte Haarbase mit einem starken, langen Borstenhaar. Die Haarbase kann einen stark reduzierten Scolus oder eine reduzierte Bauchextremität darstellen. Die subdorsalen Scoli sind verhältnismässig klein und tragen die kleinste Anzahl Stechborsten. Das sind 2 oder 3 Stechborsten auf denen der Abdominalsegmente und 3-5 auf denen der Thorakal- und Analsegmente. Die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax sind deutlich dunkler rotbraun gefärbt und

tragen bis zu ca. 9 Stechborsten und ein langes, dunkelbraunes Haar auf gelben Haarbasen. Alle Stechborsten und Haare werden durch vergrößerte längliche Haarbasen getragen. Die Bauchextremitäten haben kurze gebogene weiße Borsten und längere dünne schwarze Haare. Die Stigmen sind gelbgrün gefärbt und wenig auffällig. Die substigmale Längslinie ist kaum zu sehen.

Vergleiche: *A. maenas* (Aceh) substigmale Linie nicht vorhanden, die subdorsalen reduzierten Scoli mit jeweils 5-6 Stechborsten, alle Scoli etwas kürzer als die bei *A. maenas* (Laos) und hellgrün gefärbt. *A. maenas* (Bali) substigmale Linie vorhanden, Scoli meist gelblich gefärbt, Kopfkapsel und Brustfüsse hellbraun. *A. maenas* (West Malaysia) substigmale Linie nicht vorhanden, vergrößerte Haarbasen weisslich, alle Scoli kürzer als bei *A. maenas* (Laos) und hellgrün gefärbt.



Figs. 20-22. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 4th instar larva, late instar. 20) Thoracic segments laterally, 21) dorsal scolus of the metathorax, and 22) middorsal scolus of the 8th abdominal segment.

Remarks: Note the soft hairs supported by tiny whitish or yellowish elongated hair bases.

5. Raupenstadium (Abb. 23-26, 28-31): Es sind keine wesentlichen Unterschiede zum vorherigen Kleid vorhanden. Grundfarbe überwiegend hellgrün. Der Prothorax, die dorsalen Scoli des Prothorax und die Basen der Brustbeine sind gelb. Kopfschale (grösste Breite 6,0-7,2 mm, durchschnittlich 6,68 mm, das entspricht einer Breitenzunahme um 52,86% zum vorherigen Kleid) und Brustbeine zuerst hellbraun und später braunschwarz. Fleck an den Aussenseiten der Nachschieber bei jungen Raupen ebenfalls zuerst deutlich heller in Pastelltönen und später braun, distal schwarz und cranial gelb eingefasst. Die Stigmen sind gelblich und wenig auffällig. Die Scoli bleiben orange gefärbt; der Farbton ist aber etwas heller als im vorherigen Kleid. Die Basen der Stechborsten sind mehr gelblich-grün gefärbt. Die substigmalen Scoli des Prothorax sind jetzt gelb anstatt orange gefärbt. Die Altraupe unterscheidet sich von der L₄-Raupe an der Färbung der Analklappe. Diese ist jetzt gelblichbraun gekernt, lateral gelb eingefasst, am Vorderrand ebenfalls gelb und am hinteren Rand dunkel rötlichbraun. Der unregelmässig dreieckige Fleck der Analklappe ist rötlichbraun gesprenkelt mit je einem kurzen Härchen zentriert in jedem Fleckchen. Zahlreiche weissliche Haarbasen auf der Kutikula tragen auffällige bräunliche Härchen. Die erwachsene Raupe ist etwa 10 cm lang.

Vergleiche: Bei *A. maenas* (Aceh) sind die Stechborsten am Apex der Scoli schwarz oder fast schwarz gefärbt, alle Scoli sind grün gefärbt, es ist also keine gelbe oder orange Färbung an der Scoli vorhanden, die Behaarung ist allgemein kürzer und weniger auffällig, der Fleck an den Aussenseiten der Nachschieber ist schwarz mit einem gelblichen, sichelmondförmigen Vorderrand. Die Altraupen von *A. maenas* aus Aceh, Westsumatra und West Malaysia sind färbungsmorphologisch sehr ähnlich.

- - - - -

Figs. 23-27. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 23-26) 5th instar larva and 27) 4th instar larva for comparisons. 23) early instar larva in typical sphinx-like pose, 24) late instar larva in typical sphinx-like pose, 25) anal prolegs and middorsal scoli of the 8th abdominal segment, 26) anal plate, and 27) anal plate 4th instar larva (for comparison).





Figs. 28-31. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, 5th instar larva. 28) Head and thoracic segments ventrally, 29) left dorsal scoli of metathorax, 30) left dorsal scoli of the 5th abdominal segment, 31) detail anal plate.

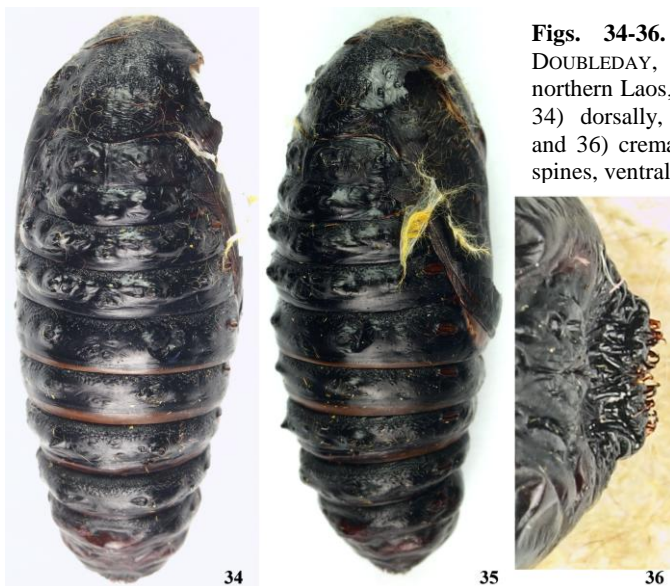
Fig. 32. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from Aceh, Sumatra I., Indonesia, 5th instar larva, for comparison. **Note:** The much different coloration of all scoli.

Kokon (Abb. 33): Kokon unregelmässig eiförmig geformt und ohne Schlupfreuse; seine Form ist in der Regel der Morphologie der relativ festen Hüllblätter des *Quercus* sp. angepasst. Der Kokon wird meist in einem oder mehreren gefalteten Blättern des *Quercus* so eingesponnen, dass das oder die Hüllblätter ihn überwiegend verdecken. Perforationslöcher wie sie bei anderen Arten der Gattung *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815 beobachtet wurden sind in der Regel nicht vorhanden. Lediglich bei 3 von 20 Kokons wurden einige wenige kleine Perforationslöcher festgestellt. Der Kokon ist sehr dünnwandig, einwandig und transparent; die Puppe ist erkennbar. Grundfarbe der Kokons glänzend gelblichgrün, durch Feuchtigkeitseinfluss später gelbbraun. Länge der Kokons je nach Geschlecht der Puppe etwa 5 bis 6 cm und grösste Breite 2,5 bis 3 cm.



Fig. 33. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos. Cocoons wrapped in a leaf of the food plant, *Quercus x hispanica* LAM., 1783 (Fagaceae) (left) and unwrapped (right).

Puppe (Abb. 34-36): Länge ♂ ca. 37 mm und ♀ ca. 42 mm. Puppe einfarbig schwarz ohne Zeichnung, “Fenster” zur Wahrnehmung von Helligkeit vorhanden. Antennenscheiden bei ♂ und ♀ kürzer als die mittleren und hinteren Beinpaare. Länge/Breite der Antennenscheiden der ♂ Puppe ca. 8/3,2 mm (stark gekrümmt), der ♀ Puppe ca. 10/3,2 mm (stark gekrümmt). Kremaster mit stark eingerollten Borstenenden mit denen die Puppe im Kokon verankert ist. Auffällig sind besonders beim ♂ die dorsalen und subdorsalen deutlichen Höcker an den Abdominalsegmenten, deren Lage exakt der Lage der entsprechenden Scoli der Altraupe entsprechen.



Figs. 34-36. *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos, ♂ pupa (exuvia). 34) dorsally, 35) subdorsally, and 36) cremaster with hooked spines, ventrally.

Taxonomische Bemerkungen: Eine sichere Zuordnung von *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 vom nördlichen Laos zur nominotypischen Unterart kann vorerst nicht erfolgen weil uns weiteres wichtiges Vergleichsmaterial fehlt. U. & L. H. Paukstadt (2016) wiesen nach, dass die Populationen aus dem nördlichen Laos genitalmorphologisch und in ihren DNA-Strukturen (bei BOLD) eine eigenständige Gruppe bilden zu der aus zoogeografischen Gründen auch die Populationen aus dem nördlichen Vietnam gehören könnten (nicht untersucht). Die genital- und DNA-morphologischen Unterschiede in der *maenas*-Gruppe sind auch zwischen weit entfernt lebenden Populationen nicht gross genug und undeutlich, um taxonomische Änderungen vornehmen zu können.

Schriften

- Billberg, G. J. (1820): Enumeratio Insecta Museum G. J. Billberg: p. 83.
- 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.
- Boisduval, J. B. A. d'E. in Delegorgue, M. A. (1847): in Catalogue des Lépidoptères in Voyage dans l'Afrique australe notamment dans le territoire de natal dans celui des Cafres Amazoulous et Makatisses et jusqu'an tropique du Capricorne, Vol. II – Rhopalocères & Héterocères: pp. 585-602.
- Doubleday, E. (1847): Description of a new species of the genus *Actias* of Hübner, from northern India. – The Annals and Magazine of Natural History (London), XIX: pp. 95-96, pl. VII.
- Eecke Van, R. (1913): Note VII. On the varieties of *Actias maenas*, DOUBLD. – Notes from the Leyden Museum (Leyden), Vol. XXXV: pp. 132-139, 1 text-fig; pls. 3-6.
- Graëlls, M. de la Paz (1849): Description d'un Lépidoptère Nouveau de la tribu des Saturnides, Appartenant à la Faune centrale d'Espagne. – Annales de la Société Entomologique de France, 2^e Serie, Tome 8: pp. 241-245; b/w-pl. (pl. 8) (5 figs.).
- Grote, A. R. (1896): Die Saturniiden (Nachtpfauenaugen). – Mittheilungen aus dem Roemer-Museum (Hildesheim), 6: 1-30; 8 pls.
- Hübner, J. (1806-[1823]): Sammlung exotischer Schmetterlinge. Vol. I. – J. Hübner (Augsburg); [36] pp., [213] pls.
- Kirby, W. & Spence, W. (1815-1826): Introduction to Entomology. – 4 Vols. (1815-1826).
- Lampe, R. E. J. (1983c): Eine Doppelzucht von *Actias maenas* DOUBLEDAY (Lep.: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Essen), 93 (21): pp. 305-310; 4 figs.
- Leach, W. P. in Leach, W. P. & Nodder, R. P. (1815): The Zoological Miscellany; being Descriptions of new, or interesting Animals. Vol. II. – McMillan (London); 154 pp., col.-pls. 61-120.
- 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]
- Maassen, J. P. (1872): Zweite Lieferung. Heterocera. – Beiträge zur Schmetterlingskunde (Elberfeld); 1 p.; 10 col.-pls.
- Nässig, W. A. (1991b): Biological observations and taxonomic notes on *Actias isabellae* (GRAELLS) (Lepidoptera, Saturniidae). – Nota lipid., 14 (2): pp. 131-143.
- Nässig, W. A. (1994): Notes on the systematics of the *maenas*-group of the genus *Actias* LEACH 1815 (Lepidoptera: Saturniidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo (Frankfurt am Main), N.F. 15 (3): pp. 327-338.

- Nässig, W. A. & Peigler, R. S. (1984): The Life-History of *Actias maenas* (Saturniidae). – Journal of the Lepidopterologists' Society, 38 (2): pp. 114-123; 5 figs., 2 tab.
- Packard, A. S. (1914): Monograph of the bombycine moths of North America, part 3 (T. D. A. Cockerell, ed.). – Memoirs of the National Academy of Sciences, XII: ix + 1-276 + 503-516 pp., 113 pls.
- Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (2000): Die Präimaginalstadien von *Actias maenas diana* MAASSEN, 1872 von der Insel Bali, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Entomologische Zeitschrift (Stuttgart), 110 (10): pp. 309-314; 2 tables, col.-pl. with 7 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (2000): The Life-History of *Actias maenas diana* MAASSEN in MAASSEN [& WEYMER], 1872 [sic] from the Island of Bali, Indonesia (Lepidoptera: Saturniidae). – Galathea – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen eV (Nürnberg), Suppl. 8: pp. 26-40; 10 figs.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (2010a): Taxonomische Änderungen in der Gattung *Actias* LEACH in Leach & Nodder, 1815 von Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 8 (2): pp. 75–79, 2 col.-pls. (12 figs.).
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (2010b): A Preliminary Checklist of the Saturniidae (Lepidoptera) of the Indonesian Archipelago (Island of New Guinea excluded). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 8 (4): pp. 159-174.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (2016): Vergleiche zur Variabilität der männlichen Genitalstrukturen bei *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 und verwandter Arten (Lepidoptera: Saturniidae). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 14 (6): pp. 211-268, 202 [+42] phot. h.-t.
- Roepke, W. (1918): Over het opkweken van eenige merkwaardige vlindersoorten uit eieren. I. *Actias maenas*. – De Tropische Natuur, 7: pp. 116-122.
- Wallengren, H. D. J. (1858): Nya Fjäril-slågten. – följande fortsättning. – Öfversigt af Konglia vetenskaps-Akademiens Förhandlingar (Stockholm), No. 3: pp. 135-142.
- Watson, J. H. (1913): A new genus, a new species of *Antherea* [sic], and some geographical races of the genus *Cricula* (Saturnidae [sic]) from the Indo-Malay region. – Notes Leyden Mus., XXXV: pp. 184-185; pl. 8 (figs. 4-5).

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: 2017

Band/Volume: [15](#)

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

Artikel/Article: [Die Präimaginalstadien von *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 vom nördlichen Laos \(Lepidoptera: Saturniidae\). The early instars of *Actias maenas* DOUBLEDAY, 1847 from northern Laos \(Lepidoptera: Saturniidae\) 3-28](#)