

Die Präimaginalstadien von *Actias isis* (Sonthonnax, 1897 [“1899”]) von Sulawesi, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae)

LAELA H. PAUKSTADT & ULRICH PAUKSTADT

The life-history of *Actias isis* (Sonthonnax, 1897 [“1899”])
from Sulawesi, Indonesia (Lepidoptera: Saturniidae)

Abstract: In the following contribution on the knowledge of the Southeast Asian wild silkmoth (Lepidoptera: Saturniidae) the preimaginal instars of *Actias isis* (Sonthonnax, 1897 [“1899”]), which is an endemic on the island of Sulawesi, Indonesia, are described and figured. *A. isis* is a member of the *A. maenas* species-group (sensu NÄSSIG 1994), which contains the following species: *A. maenas* Doubleday, 1847, *A. ignescens* (Moore, 1877), *A. philippinica* Nässig & Treadaway, 1997, *A. isis* (Sonthonnax, 1897 [“1899”]), and *A. groenendaeli* Roepke, 1954. The preimaginal instars of *A. isis* are compared to those of *A. maenas* Doubleday, 1847 from India, Sumatra and Peninsular Malaysia (cf. LAMPE 1983, NÄSSIG & PEIGLER 1984 and L. H. PAUKSTADT & U. PAUKSTADT unpublished), and *Actias groenendaeli* Roepke, 1954 from the island of Timor (cf. U. PAUKSTADT & L. H. PAUKSTADT 1993, 1995). In recent years we received several batches of eggs of *A. isis*, which were obtained from females which came to light. *A. isis* was repeatedly successfully reared by the senior author under laboratory conditions. Sweetgum (*Liquidambar* sp.), oak (*Quercus* sp.) and privet (*Ligustrum* sp.) were accepted as foodplants among many other. Rearing observations on the biology and ecology of this species were recorded and pictures of the preimaginal instars were taken. The preimaginal instars of *A. isis* from Sulawesi were already described and figured in color by NAUMANN (1995) in a thesis. Though copies were available in bookshops at a later date, this publication is considered to be not available, cf. ICZN (1999) Art. 8 and Art. 9 Therefore we intend to publish the descriptions of the preimaginal instars of *A. isis* and provide comparisons to some of the closely related species of the *maenas*-group, those are *A. groenendaeli* and *A. maenas*. No taxonomic changes are proposed.

Descriptions of immature stages: The length of the ovum is approximately 3.0 mm, width 2.6 mm and height 1.8 mm; the chorion is ca. 0.05 mm thick. The coloration of the shell is ochre, irregularly grayish brown patched. Egg partially covered with reddish brown secretion, which is used to fix the egg to substrate. Chorionic sculpturing asymmetrically reticulate, diameter of meshes 0.015–0.03 mm. Coloration of the inner shell white with irregular brown patches.

1st instar larva ca. 7 mm long when hatching from egg. Head black, in *groenendaeli* glossy reddish brown and in *maenas* black. Main coloration of fresh hatched larva mostly black, after a few days the coloration changes to orange, except of 3rd and 4th abdominal segments which remain black, the 1st till 4th abdominal segments are dorsally gray colored in *groenendaeli* and black colored in *maenas*. The main coloration and pattern of the 1st instar larva is clear distinct in the three closely related species: *isis*, *maenas* and *groenendaeli*. Prothoracic plate, anal plate, and thoracic legs black, prolegs black, thoracic and abdominal segments ventrally mostly black. Scoli mostly in six longitudinal rows, except the single median scolus dorsally on 8th abdominal segment. Prothorax and 9th abdominal segment with four rows of scoli only. Lateral scoli on prothorax, dorsal scoli on meso- and metathorax and single median dorsal scolus longer than other scoli, subdorsal scoli shorter than dorsal and subspiracular scoli. In *groenendaeli* the scoli are much longer. Mostly 6 to 10 radial short white primary setae on scoli, subdorsal scoli with approximately 3 radial setae only. Scoli mostly either with a long hair or strong bristle arising from center

2nd instar larva main coloration light green, with a prominent yellowish green line connecting subspiracular orange colored scoli. Dorsal and subspiracular scoli orange, with a yellowish base on meso- and metathorax, all subdorsal scoli and dorsal scoli of prothorax yellowish. Middorsal scolus of 8th abdominal segment, and scoli of meso- and metathorax enlarged, slightly smaller than in *groenendaeli*, but larger as in *maenas*. Subdorsal scoli much reduced, smaller as in *maenas*. Subdorsal scoli mostly bear a single white bristle only. Bristles of other scoli mostly black, bristles of prolegs white. Apex of middorsal scoli of 8th abdominal segment and of dorsal scoli of meso- and metathorax black. Prothoracic plate reduced to two black blotches (imitation of eyes, snakehead mimikry?), which are present in *maenas* but not in *groenendaeli*. All prolegs black with brownish orange bases, and thoracic legs black with brownish bases. Head capsule brown. Cuticle with irregular prominent white granulations, each bearing a single seta.

3rd instar larva not much different from those of 2nd instar. Main coloration light green with a prominent yellowish green subspiracular line. Irregular tiny white granulation still present, hair bases larger than in previous instar, spiracles whitish. Scoli mostly with yellowish apex, except dorsal scoli of meso- and metathorax and middorsal scolus of the 8th abdominal segment, which are orange colored with a black base. Subdorsal scoli further reduced but still present. Patch on the outside of each anal proleg black with posterior edge reddish brown, in *groenendaeli* yellowish with posterior edge black and in *maenas* light brown. Anal plate black, laterally yellowish bordered, thoracic legs black. Head capsule dark brown, laterally black, with lighter frons and clypeus. Black spines at apex of scoli mostly reduced in number and length, but still prominent on meso- and metathorax.

4th instar larva not much different from previous instar. Ground coloration yellowish green, subspiracular stripe and white granulations present, in *maenas* more intensified and in *groenendaeli* almost disappeared. Head dark brown with lighter frons and clypeus. Spiracles whitish. Scoli as in previous instar but completely yellowish colored. Dorsal scoli still prominent, all other scoli much reduced, in

maenas scoli are slightly more reduced. Head capsule laterally black, thoracic legs black, posterior edge of anal prolegs black with strong brown bristles. Anal plate with orange patch and covered with black granulation each with a single seta, anal plate in *groenendaeli* with small black spots each with a single seta and in *maenas* dark reddish black. *A. groenendaeli* dorsally and laterally with a black-red-yellow colored ring between abdominal segments 1 and 2 (located at posterior edge of 1st abdominal segment), which is absent in *isis* and *maenas*.

5th instar larva main coloration yellowish green, prothoracic plate white with two black imitated 'eyes' as in 2nd instar, not present in *groenendaeli* and *maenas*. Subdorsal scoli nearly totally reduced, colored as body except those of thoracic scoli which are black. Complete dorsal scoli and most of the subspiracular scoli black with prominent light brown bristles at apex of dorsal scoli and those of the prothorax. Anal prolegs laterally black with strong brown bristles at posterior edge. Thoracic legs reddish brown; head capsule as in previous instar. Anal plate with a conspicuous turquoise bordered orange patch which bears tiny black tubercles each with a white hair in center, pattern not present in *groenendaeli*. Yellowish stripes are present in *maenas* vertically between each abdominal segment, those are not present in *groenendaeli* and *isis*. Mature larva approximately 12 cm long.

Cocoon irregular in shape, more or less perforated, with exit opening at anterior end. Coloration first whitish, later yellowish or golden. Length ca. 5–7 cm and width ca. 2.5–3 cm.

Pupa length 4–5 cm and width 2 cm, main coloration black. Antennal covers in both sexes shorter than covers of middle and hind legs. Antennal covers of male pupa ca. length 12.5 mm and width 5.5 mm, of female length 11.0 mm and width 4.1 mm. Head with transparent light-detecting 'window' between eye covers. Cremaster with hooked spines for affixing pupa to cocoon.

Key Words: Lepidoptera, Saturniidae, *Actias*, *maenas*, *isis*, *groenendaeli*, Indonesia, Sulawesi, preimaginal instars, wild silkmoth.

Einleitung

Im folgenden Beitrag zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Nachtpfauenaugen) Südostasiens werden die Präimaginalstadien von *Actias isis* (Sonthonnax, 1897 ["1899"]) (Lepidoptera: Saturniidae) von der Insel Sulawesi, Indonesien, beschrieben und abgebildet. *A. isis* ist eine Art aus der *maenas*-Gruppe (sensu NÄSSIG 1994) in der die folgenden fünf Arten zusammengefasst sind: *A. maenas* Doubleday, 1847, *A. ignescens* (Moore, 1877), *A. philippinica* Nässig & Treadaway, 1997, *A. isis* (Sonthonnax, 1897 ["1899"]) und *A. groenendaeli* Roepke, 1954. *A. rosenbergii* (Kaup, 1866) mit seinem möglichen Synonym *A. rieli* (Testout, 1942), beide von

der Insel Ambon, Indonesien, sind zwei sehr zweifelhafte Taxa. Das den Beschreibungen zugrunde gelegene Material könnte entweder mit falschen Fundortetiketten versehen gewesen sein, oder es könnte sich auch um verschleppte Exemplare gehandelt haben. Weitere Studien, insbesondere intensive Lichtfänge auf den genannten Inseln sind notwendig, um die Frage zur Identität von *A. rosenbergii* und *A. rieli* klären zu können und um insbesondere auch festzustellen, ob nicht doch ein Vertreter der *maenas*-Gruppe auf Ambon und/oder Seram beheimatet ist. Der in der Urbeschreibung abgebildete weibliche Typus von *rosenbergii* sieht den javanischen und sumateranischen Populationen von *maenas* äusserst ähnlich. Die Namen *diana* und *rosenbergii* könnten somit Synonyme darstellen, wobei der Name *rosenbergii* dann eindeutig der ältere der beiden Namen wäre. In diesem Fall sollte aus Gründen der Stabilität der Name *rosenbergii* als 'incertae sedis' behandelt werden, zumal die genaue Herkunft des Typenmaterials von *rosenbergii* ungewiss ist. Die Präimaginalstadien von *A. isis* werden mit denen von *A. maenas* Doubleday, 1847 von Indien, Sumatera und West-Malaysia (vgl. LAMPE 1983, NÄSSIG & PEIGLER 1984 und L. H. PAUKSTADT & U PAUKSTADT unpubliziert), und *Actias groenendaeli* Roepke, 1954 von der Insel Timor (vgl. U. PAUKSTADT & L. H. PAUKSTADT 1993, 1995) verglichen. In den vergangenen fünf Jahren erhielten wir regelmässig Eigelege von *A. isis*, die von im Freiland am Licht angeflogenen Weibchen stammten. *A. isis* wurde von der Erstautorin wiederholt erfolgreich gezüchtet. Als Ersatzfutterpflanzen wurden Amberbaum (*Liquidambar* sp.), Eiche (*Quercus* sp.) und Liguster (*Ligustrum* sp.) von den Raupen angenommen. Zuchtbeobachtungen zur Biologie und Ökologie wurden festgehalten und die Präimaginalstadien fotografiert. Die Präimaginalstadien von *A. isis* wurden bereits im Rahmen einer Dissertation durch NAUMANN (1995) kurz beschrieben und in Farbe abgebildet. Eine Publikation im Rahmen einer Dissertation wurde bereits vom ICZN (1985) nicht als gültige verfügbare Publikation anerkannt; daran hat sich auch mit Erscheinen des ICZN (1999) Art. 8 und Art. 9 nichts geändert. Deshalb entschlossen wir uns jetzt, eine vergleichende Beschreibung der Präimaginalstadien mit den wichtigsten Vertretern der *maenas*-Gruppe, *A. isis*, *A. groenendaeli* und *A. maenas*, zu publizieren. In dieser Arbeit werden keine taxonomischen Änderungen vorgeschlagen. Wir möchten an dieser Stelle aber anmerken, dass wir die sulawesischen Populationen der *maenas*-Gruppe, also *A. isis*, nicht als Bindeglied zwischen *A. groenendaeli* (Kleine Sundainseln) und *A. maenas* (Bali, Jawa, Sumatera, Borneo und asiatisches Festland) beziehungsweise *A. ignescens* (Andamanen) sehen, wie bei NAUMANN (1995) angegeben. Vergleiche der

männlichen Präimaginalmorphologien zeigten, dass *A. isis* anscheinend viel näher mit *A. maenas* verwandt zu sein scheint, als mit *A. groenendaeli*. Beide Taxa, *isis* und *groenendaeli*, stufen wir deshalb als gleichberechtigte 'Randisolate' der *maenas*-Gruppe ein, was auch zoogeographisch zu erklären ist. Die philippinische *A. philippinica* dürfte dann ein weiteres Randisolat darstellen, während *ignescens* auf den Andamanen bereits frühzeitig isoliert wurde.

Zuchtverlauf

Ablage der Eier in der Nacht vom 18. zum 19. VI. 1996. Schlupf der ersten Rüpchen am 29. VI. nach 10 Tagen Eiruhe. Die erste Häutung fand am 5. VII., die zweite am 12. VII., die dritte am 18. VII. und die vierte am 25. VII. 1996 statt (es wurde das Häutungsdatum der jeweils ersten Raupe angegeben). Bei *A. isis* wurden, wie auch bei allen anderen Vertretern der *maenas*-Gruppe, fünf Raupenstadien festgestellt. Der erste Kokon wurde am 10. VIII. 1996 gesponnen. Die ersten Falter schlüpften nach nur dreiwöchiger Puppenruhe. Diese unter Laborkonditionen erzielten Zuchtdaten müssen nicht repräsentativ für die Entwicklung von *A. isis* im Freiland sein. Die Zucht auf Amberbaum (*Liquidambar* sp.) verlief unproblematisch, selbst gelbe und rote Blätter wurden im Spätherbst von den Raupen noch gerne gefressen.

Beschreibung der Präimaginalstadien

Ei: Länge 3,0 mm, Breite 2,6 mm und Dicke 1,8 mm; Stärke der Eischale 0,05 mm. Grundfarbe hellockerbraun mit graubraunen Flecken. Eischale mit rötlichbraunem Klebesekret bedeckt. Eiinnenschale weiss, unregelmässig braun gefleckt. Die Eischale ist von flachen, unsymmetrischen Mulden bedeckt, deren Durchmesser zwischen 0,015 und 0,03 mm betragen. Die Raupe schlüpft generell am Kopf des Eies. Die Eischale wird in der Regel nicht gefressen.

i Raupenstadium (Abb. 1–2): Eiraupe etwa 7 mm lang; Kopfschale Durchmesser 1,5 mm. Grundfarbe zuerst überwiegend schwarz; lediglich das 1. und die 5. bis 9. Abdominalsegmente sind schwach rotbraun bis rötlichschwarz gefärbt. Nach einiger Zeit ist die Raupe überwiegend gelborange gefärbt, mit Ausnahme der 3. und 4. Abdominalsegmente, die dorsal und subdorsal schwarz bleiben. Das 2. Abdominalsegment trägt lateral

einen schwarzen Fleck. Bei *groenendaeli* sind die Raupen rotorange gefärbt; die 1 bis 4. Abdominalsegmente sind dorsal und subdorsal bei *groenendaeli* schwarzgrau und bei *maenas* schwarz gefärbt. Die Grundfärbung und Schwarzzeichnung der Raupe ist somit bei allen drei Arten (*isis*, *groenendaeli* und *maenas*) sehr unterschiedlich. Prothorakalschild, Analplatte und Brustfüsse schwarz, Bauchfüsse überwiegend schwarz mit hellerer Zeichnung, ventral ist die Raupe schwarz gefärbt. Scoli meist gelblich gefärbt, allerdings sind die Scoli der schwarzen Abdominalsegmente gleichfalls schwarz gefärbt. Scoli meist in sechs Längsreihen angeordnet. Auf dem 8. Abdominalsegment sind die beiden dorsalen Scoli zu einem vergrösserten Scolus fusioniert, der Prothorax und das 9. Abdominalsegment haben nur je vier Scoli. Das 1. und das 2. Abdominalsegment haben ventrolateral je einen stark reduzierten Scolus mit je einem einzelnen Borstenhaar. Die lateralen Scoli des Prothorax, die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax, sowie der unpaare dorsale Scolus des 8. Abdominalsegmentes sind deutlich grösser als alle anderen Scoli. Bei *groenendaeli* sind sämtliche Scoli grösser, beziehungsweise die Ausstülpungen der Kutikula die die Scoli tragen, als bei *isis* und *maenas*. Die Scoli tragen je nach ihrer Lage sechs bis zehn Borsten, subdorsale Scoli tragen nur etwa drei Borsten. Jeder Scolus trägt in der Regel ein längeres Borstenhaar auf seinem Apex. Die Raupen sitzen im 1. Kleid in kleinen Gruppen auf den Blattunterseiten, ohne ein geselliges Verhalten zu zeigen.

2. Raupenstadium (Abb. 3–4): Kopfschale Durchmesser 3,0 mm. Grundfarbe hellgrün, mit einer auffälligen gelblichgrünen Linie, die vom Prothorax zum Nachschieber führt und die substigmalen orangen Scoli verbindet. Dorsale und substigmale Scoli orange, mit gelblichen Basen am Meso- und Metathorax; sämtliche subdorsalen Scoli sowie die dorsalen Scoli des Prothorax gelblich. Der unpaare dorsale Scolus des 8. Abdominalsegmentes, sowie die dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax kegelförmig vergrössert, etwas kleiner als bei *groenendaeli*, aber grösser als bei *maenas*. Subdorsale Scoli stark reduziert, kleiner als bei *maenas*. Subdorsale Scoli in der Regel mit nur einem weissen Borstenhaar. Borsten aller anderen Scoli schwarz; Borstenhaare der Bauchfüsse und Nachschieber weiss. Apices des dorsalen Scolus des 8. Abdominalsegmentes und der dorsalen Scoli von Meso- und Metathorax schwarz. Schwarzzeichnung des Prothorakalschildes reduziert zu zwei schwarzen 'Augen', die auch bei *maenas*, aber nicht bei *groenendaeli* vorhanden sind. Alle Bauchfüsse lateral schwarz mit schwach braunorangenen Basen; Brustfüsse schwarz mit bräunlichen Basen. Kopfschale hellbraun. Die Kutikula ist unregelmässig mit weissen Härchen übersät, die

sehr auffällige dicke weisse Haarbasen (weisse Sprenkelung) haben. Auch im 2. Kleid ist die Raupe gut von der von *groenendaeli* und *maenas* zu unterscheiden. Die Raupe nimmt in diesem und den folgenden Kleidern bei Störungen eine sphinxartige Stellung ein. Im Extremfall werden dazu auch die beiden vorderen Bauchfusspaare von der Unterlage gelöst.

3. Raupenstadium (Abb. 5–7): Kopfschale Durchmesser 4,2 mm. Keine grossen Unterschiede zum 2. Raupenstadium vorhanden. Grundfarbe hellgrün mit einer auffälligen gelblichen Linie die vom Prothorax bis zum Nachschieber reicht und die substigmale Scoli verbindet. Die unregelmässige weisse Sprenkelung ist noch vorhanden; die Haarbasen sind etwas grösser als im vorherigen Kleid. Stigmen weiss. Scoli meist mit gelblichem Apex, ausser bei den dorsalen Scoli des Meso- und Metathorax, sowie beim unpaaren dorsalen Scolus des 8. Abdominalsegmentes, die noch einen orangen Apex mit einem schwarzen basalen Ring zeigen. Die subdorsalen Scoli sind weiter reduziert, aber noch als Warzen vorhanden, ebenso dessen Zentralhaar. Fleck lateral auf den Nachschiebern schwarz mit rotbraunem Aussenrand, bei *groenendaeli* gelblich mit schwarzem Aussenrand und bei *maenas* hellbraun. Analplatte schwarz, seitlich gelblich umrandet. Brustfüsse schwarz; Kopfschale dunkelbraun, seitlich schwarz; Clypeus hell. Die schwarzen Borsten am Apex der Scoli in Anzahl und Länge reduziert, aber auf dem Meso- und Metathorax noch auffallend lang. Letztere werden von der Raupe durch seitwärts schlagende Bewegungen mit den Thorakalsegmenten offenbar zur Verteidigung gegen Feinde eingesetzt.

4. Raupenstadium (Abb. 8–9): Kopfschale Durchmesser 4,8 mm. Auch das 4. Raupenstadium unterscheidet sich vom vorherigen nur unwesentlich. Grundfarbe unverändert gelblichgrün, der substigmale Streifen und die weisse Sprenkelung sind vorhanden, während diese bei *groenendaeli* reduziert sind. Scoli wie im vorherigen Kleid, jetzt aber alle gelblich gefärbt. Die dorsalen Scoli sehr auffallend auf deutlichen Ausstülpungen der Kutikula; andere Scoli stark reduziert aber nicht gänzlich verschwunden. Kopfschale braun, seitlich schwarz; Brustfüsse schwarz; Aussenrand der Nachschieber schwarz mit starken braunen Borsten versehen. Analklappe körperfarben mit einem rötlichorangenen Fleck, mit schwarzer Sprenkelung (in Form verdickter Haarbasen) und einzelnen Härchen; bei *groenendaeli* mit schwarzen Fleckchen und jeweils einem weissen Härchen. *A. groenendaeli* zeigt dorsal und lateral zwischen dem 1. und 2. Abdominalsegment ein schwarz-rot-gelb gefärbtes Band, das bei *isis* und *maenas* nicht vorhanden ist. Die Stigmen sind weiss gefärbt.



5. Raupenstadium (Abb. 10–12): Kopfschale Durchmesser ca. 6 mm. Grundfarbe gelblichgrün, die seitliche gelbliche Linie verschwunden. Prothorakalplatte weiss mit zwei schwarzen ‘Augen’ (Schlangenkopf Mimikry?) wie im 2. Raupenstadium; diese sind bei *groenendaeli* und *maenas* nicht vorhanden. Alle dorsalen Scoli auf deutlichen Ausstülpungen der Kutikula, aber diese kleiner als bei *groenendaeli*. Dorsale Scoli und substigmale Scoli schwarz. Alle dorsalen Scoli und die des Prothorax tragen auffällige hellbraune Stechborsten am Apex. Die subdorsalen Scoli sind fast vollständig reduziert, meist körperfarben, aber an den Thorakalsegmenten schwarz gefärbt. Nachschieber am Aussenrand schwarz mit starken braunen Borsten. Brustfüsse rotbraun; Kopfschale wie im vorherigen Kleid. Analplatte mit einer sehr auffälligen Färbung. Ein türkis umrandeter oranger Fleck trägt zahlreiche schwarze Warzen, die wiederum je ein weisses Zentralhaar tragen. Diese auffällige Zeichnung ist bei *groenendaeli* und *maenas* unbekannt. Die erwachsene Raupe von *maenas* zeigt segmentale gelbliche Querstreifen zwischen den Abdominalsegmenten, die bei *isis* und *groenendaeli* nicht vorhanden sind. Erwachsene Raupe etwa 12 cm lang.

Kokon unregelmässig geformt, dünnwandig, zuerst grauweiss, später gelblich oder goldgelb gefärbt. Kokonwand unterschiedlich intensiv perforiert, bei *groenendaeli* ohne Perforation. Perforation nur an denjenigen Stellen, die nicht von Hüllblätter der Futterpflanze bedeckt sind. Kokons 5–7 cm lang und etwa 3 cm dick, mit einer Schlupfreuse am oberen Ende. Bei einigen Kokons befand sich eine dünne Matte aus Seidenfäden als doppelter Boden im unteren Ende des Kokons, auf der die Puppe verankert ist.

Puppe 4 bis 5,5 cm lang und 2 cm dick; überwiegend schwarz gefärbt. Antennenscheiden kürzer als Scheiden der Mittel- und Hinterbeine. Flügelscheiden beim Männchen etwa 12,5 mm lang und 5,5 mm breit, beim Weibchen 11 mm lang und 4,1 mm breit. Kremaster mit hakenförmigen braunen Borsten, mit denen sich die Puppe im Kokon festhält. Puppenhülle mit einem transparenten ‘Fenster’ zwischen den Augenabdeckungen.

Farbtafel II: Abb. 1–12. *Actias isis* (Sonthonnax, 1897 [“1899”]) (Sulawesi, Indonesien). 1) Eiraupe; 2) ältere L1-Raupe; 3) L2-Raupe kurz vor der Häutung; 4) Thorakalsegmente der L2-Raupe; 5) L3-Raupe; 6) Kopf der L3-Raupe; 7) dorsaler Thorakalscoli der L3-Raupe; 8) L4-Raupe; 9) Thorakalsegmente der L4-Raupe; 10) L5-Raupe; 11) dorsaler Thorakalscoli der L5-Raupe; 12) Analklappe der L5-Raupe. Alle Aufn. L. H. PAUKSTADT.

- International Trust for Zoological Nomenclature (1999): International Code of Zoological Nomenclature: Fourth Edition (London): 306 pp.
- Lampe, R. E. J. (1983): Eine Doppelzucht von *Actias maenas* Doubleday (Lep.. Saturniidae). - Entomologische Zeitschrift (Essen), 93 (21): 305–310, 4 figs.
- 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 / Main), N.F. 15 (3): 327–338.
- Nässig, W. A. & Peigler, R. S. (1984): The Life-History of *Actias maenas* (Saturniidae). - Journal of the Lepidopterists' Society, 38 (2): 114–123, 5 figs.
- Naumann, S. (1995): Die Saturniiden-Fauna von Sulawesi, Indonesien. - Dissertation, Freie Universität Berlin, 145 pp., 15 col.-pls., 2 b/w-pls.
- Paukstadt, L. H. & Paukstadt, U. (in print): Die Präimaginalstadien von *Actias maenas diana* Maassen, in Maassen [& Weymer], 1872 von Bali, Indonesien (Lepidoptera: Saturniidae). - Entomologische Zeitschrift (Stuttgart)
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1993): Die Präimaginalstadien von *Actias groenendaeli* Roepke 1954 von Timor, Indonesien, sowie Angaben zur Biologie und Ökologie (Lepidoptera: Saturniidae). - Entomologische Zeitschrift (Essen), 103 (17): 305–314.
- Paukstadt, U. & Paukstadt, L. H. (1995): Kurzbeschreibungen und Farbabbildungen der Raupenstadien einiger wilder Seidenspinner (Lepidoptera: Saturniidae) von den Kleinen Sunda-Inseln und aus Papua Neu Guinea. - galathea - Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen (Nürnberg), 11 (4): 155–164, 4 col.-pls.
- Peigler, R. S. & Wang, H. Y. (1996): Saturniid moths of southeastern Asia. - Taipeh (Taiwan Museum): X + 262 pp, col.-figs.

Verfasser:

Ulrich Paukstadt & Laela Hayati Paukstadt
Knud-Rasmussen-Strasse 5
D-26389 Wilhelmshaven
Germany; e-mail: ulrich.paukstadt@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [7_Supp](#)

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

Artikel/Article: [Die Präimaginalstadien von Actias isis \(Sonthonnax, 1897 \["1899"\]\) von Sulawesi, Indonesien \(Lepidoptera: Saturniidae\) 37-46](#)