

**Bildatlas der Entwicklungsstadien von *Dolbina inexacta* (WALKER, 1856)  
vom Ei bis zur Imago**  
(Lepidoptera, Sphingidae)

von  
ULF EITSCHEBERGER & HOA BINH NGUYEN  
eingegangen am 31.X.2014

**Zusammenfassung:** Die Aufzucht von *Dolbina inexacta* (WALKER, 1856) wird durch Bildreihen vom Ei bis zur Imago dokumentiert. Ein ♀, das in der Nacht vom 26. auf den 27.VII.2014 in Ta Phin (Nordvietnam, Lao Cai Provinz, Kreis Sapa, 2180 m NN, 22°23,196'N, 103°48,701'E) am Licht gefangen worden war, legte insgesamt 189 Eier für die Aufzucht ab. Das ♀ begann noch am 26.VII.2014 mit der Eiablage. Daraus schlüpfen, während des Transports auf dem Postweg, vor dem 2.VIII. die ersten Raupen, denn am Ankunfts-tag, dem 2.VIII.2014, waren bereits viele Raupen geschlüpft. Am 28.VIII.2014, nach fünf Raupenstadien, verfärbten sich die ersten Raupen weinrot und begannen mit der Wanderphase. Bei einer Kontrolle wurde am 4.IX. die erste Puppe entdeckt, was einer Entwicklungsdauer von 34 Tagen, vom Raupenschlupf bis zur Puppe, entspricht. Die Entwicklung der Raupe innerhalb des Eis betrug zwischen sechs und sieben Tagen, geht man von der Ablage des ersten Eis und dem Schlüpfen der ersten Raupe aus. Die Aufzucht erfolgte überwiegend in Markt-leuthen/Bayern, ca. 500 m NN.

**Abstract:** In this article the successful breeding of *Dolbina inexacta* (WALKER, 1856) is described and illustrated with a series of photos, showing the development from the egg to the adult insect.

On 26<sup>th</sup> to 27<sup>th</sup> July 2014 a female was caught at light in Ta Phin (North Vietnam, Lao Cai Province, Sapa County, 2180 m NN, 22°23,196'N, 103°48,701'E) which laid 185 eggs. The first caterpillar hatched already during the transport to Markt-leuthen where the parcel arrived at 28th August. After the fifth instar, the first caterpillar changed its colour from green to burgundy-red and started wandering. The first pupa was found on 4<sup>th</sup> Sept. Thus from hatching of the caterpillar until pupation the development took 34 days. The development of the caterpillar in the egg took about 6 to 7 days. For the most time the rearing took place in Markt-leuthen/Bavaria (approx. 500 m a.s.l.).

**Dank:** Herrn Dr. PETER KÜPPERS, Karlsruhe danken wir für die kritische Durchsicht und Korrektur des Manuskripts.

#### Voraus-bemerkungen

Die Art wurde bereits von MELL (1922 [Spezieller Teil 2]: 59-65; Taf. 2: 19-25/alle fünf Raupenstadien; Taf. 13: 5/Puppe; Taf. 15: 20-22/Puppe; Taf. 19: 44/Raupenlage im Ei; Taf. 19: 66/Stigma; Taf. 20: 83, 84/Kot; Taf. 22: 3/L5-Raupe; Taf. 22: 4/Imago ♂; Taf. 34: 5/Raupenfraßspuren), wie auch von BELL & SCOTT (1937: 95-98; Taf. 8: 4/L5-Raupe) gezüchtet. Diese Autoren beschreiben detailliert alle Entwicklungsstadien, wobei MELL sehr eingehend das Verhalten mit allen biologisch relevanten Parametern der Art erforscht hat. Mit Hilfe der hier gezeigten Bilder aller Entwicklungsstadien, können die Beschreibungen von MELL (1922) sowie von BELL & SCOTT (1937) sehr viel besser verstanden werden - besonders wertvoll ist das Studium der ausführlichen Zuchtberichte von MELL, so daß wir uns hier im Wesentlichen nur auf die bildliche Darstellung der Metamorphose von *D. inexacta* (Wlk.) beschränken können. ZHU & WANG (1997, Farbtaf. 2: 2) bilden eine Raupe im letzten Entwicklungsstadium ab, die in Zeichnung und Färbung sehr gut in den Rahmen unserer Abbildungen für diese Art paßt.

#### Aufzucht und Zuchtbedingungen

Das ♀ für unsere Zucht wurde am 26.VII.2014 in Ta Phin (Nordvietnam, Lao Cai Provinz, Kreis Sapa, 2180 m NN, 22°23,196'N, 103°48,701'E) am Licht gefangen. Noch am gleichen Tag begann es mit der Eiablage. Insgesamt wurden bis zum 29.VII., dem Tag an dem auch die Eier verschickt wurden, 189 Eier abgelegt, die am 2.VIII.2014 in Markt-leuthen ankamen (Abb. 14-18). Aus dem überwiegenden Teil derselben schlüpfen auch die Raupen; etwa 5-6 Prozent der Eier entwickelten sich nicht und vertrockneten. Viele der bei der Ankunft bereits geschlüpfen Raupen starben ab, da diese wohl schon zu sehr geschwächt waren, da sie keine Nahrung hatten. Die überlebenden und noch schlüpfenden Raupen reichten jedoch aus, um die Zucht erfolgreich durchführen zu können. Zu den Raupen und Eiern, die in eine Petrischale gelegt wurden (Abb. 18, 76), wurde nach der Ankunft sofort Liguster (*Ligustrum spec.*) gereicht, der ohne Zögern angenommen wurde. Die größer werdenden Raupen wurden dann in größeren Plastikbehältern aufgezogen (Abb. 189, 190, 449-451). Die L1-Raupen nahmen gleichfalls ohne Zögern die Blätter des Flieders (*Syringa spec.*) an. Da sich an den Bißkanten des Flieders jedoch Safttrogen bildeten, wurde die Fütterung damit eingestellt, um die kleinen Raupen nicht zu gefährden. Ab dem L3-Raupenstadium wurde teilweise die Fütterung mit Flieder jedoch wieder aufgenommen. Futterpräferenzen zwischen Liguster oder Flieder konnten bei den Raupen nicht festgestellt werden - beide wurden gleichermaßen gerne gefressen. In den Ruhephasen sitzen die Raupen überwiegend auf den Hauptblattadern der Blattunterseite. Bei Störung schlägt die Raupe mit der vorderen Hälfte des Körpers wild und hektisch um sich.

Auch bei dieser Art fressen die frisch gehäuteten Raupen aller Entwicklungsstadien die abgestreifte Raupenhaut auf, so diese die Möglichkeit dazu haben. Die aus dem Ei geschlüpfte L1-Raupe verzehrt die verlassene Eihülle im Idealfall ganz.

Die Raupe benötigt zum Verpuppen Erdreich, andernfalls sterben viele Vorpuppen ab und vertrocknen (Abb. 495-497). Ohne Erde, in der sich die Raupe zur Puppenruhe begeben kann, versucht sie mit dem ihr zur Verfügung stehenden Material einen Ausgleich zu schaffen, mit dem sie dann eine Puppenwiege herstellt (Abb. 489).

Wie MELL (1922) und BELL & SCOTT (1937), stellten auch wir fünf Raupenstadien bis zur Verpuppung fest.

Die Raupen scheinen auch recht unempfindlich zu sein, da diese, während der Entwicklung zumeist zweimal pro Woche mit nach

Kulmbach genommen wurden, um diese dort zu beobachten und zu versorgen - dennoch starben einige L5-Raupen aus unerklärlichen Gründen ab, die jetzt tiefgefroren, einer weiteren Konservierung harren.

### Der zeitliche Ablauf der Metamorphose

Eiablagebeginn am 26.VI.2017.

Beginn des Raupenschlupfes am 31.VII. oder 1.VIII./2.VIII.2014 - Entwicklungsdauer 5 bis 6 Tage.

Häutungsbeginn zur L2-Raupe am 6.VIII.2014, in den Nachmittagsstunden gegen 15 Uhr - Entwicklungsdauer fünf Tage.

Raupen begeben sich zur L3-Häutungsruhe am 10.VIII.2014 am späten Nachmittag.

Häutungsbeginn zur L3-Raupe am 11.VIII.2014, in den Morgenstunden gegen 8<sup>30</sup> Uhr - Entwicklungsdauer sechs Tage.

Raupen begeben sich zur L4-Häutungsruhe am 13.VIII.2014, gegen 16<sup>15</sup> Uhr am Nachmittag.

Häutungsbeginn zur L4-Raupe am 15.VIII.2014, gegen 8 Uhr - Entwicklungsdauer fünf Tage.

Raupen begeben sich zur L5-Häutungsruhe am Abend des 17.VIII.2014, gegen 18<sup>20</sup> Uhr.

Häutungsbeginn zur L5-Raupe am 19.VIII.2014, in den frühen Morgenstunden (gegen 7<sup>15</sup> Uhr beginnen bereits die Raupen die abgestreifte Raupenhaut zu verzehren) - Entwicklungsdauer fünf Tage.

Am 28.VIII.2014 beginnt die Wanderphase mit der weinroten Verfärbung der Raupe.

Am 4.IX., bei einer Kontrolle, die erste Puppe vorgefunden - Entwicklungsdauer 17 Tage.

Am 19.IX.2014 schlüpft daraus das erste ♂, es folgen weitere 3 ♂♂ und 5 ♀♀ nach (Abb. 1-13) - Entwicklungsdauer 16 Tage.

Von der Eiablage am 26.VI.2014 bis zum Schlupf des ersten Falters am 19.IX.2014 vergingen 54 Tage.

### Die einzelnen Entwicklungsstadien

Aufgrund der zahlreichen Bilder, auch wenn diese nicht immer in bester Qualität sind, kann im Wesentlichen auf detaillierte Beschreibungen verzichtet werden. Eine sehr detaillierte Beschreibungen der Raupenstadien und Angaben über deren Verhalten gibt MELL (1922 [Spezieller Teil 2]: 59-65), die wir eigentlich nur bestätigen können, wie auch den Inhalt des Berichts von BELL & SCOTT (1937: 95-98).

Die Raupen haben beim Fressen prinzipiell kein System. Sie benagen das Blatt vom Rand gerade dort wo sie sich befinden (Abb. 77-87), dabei kann Gangfraß entstehen (Abb. 79, 83). Ältere Raupen fressen das ganze Blatt, oft auch zusammen mit dem Stiel.

Das zumeist gerade Raupenhorn ist gegabelt. Die Gabelung bleibt, wenn auch in etwas abgeschwächter Form von der L2-L5 erhalten (Abb. 539-574).

Auf Angaben über die Größen der Präimaginalstadien wird hier bewußt verzichtet, da bei sehr vielen Aufnahmen rotliniertes Millimeterpapier als Hintergrund verwendet wurde.

**Das Ei** (Abb. 14-18): Die Eiform ist rundlich oval. Das gelbe Ei wird durch die sich entwickelnde Raupe grün (Abb. 17). Das Chorion ist nach dem Raupenschlupf farblos, durchsichtig und schimmert samtig-irisierend (Abb. 3).

**L1-Raupe** (Abb. 14-102, 524-526, 530-538): Der Raupenkopf ist rundlich, glatt und ohne Warzen (Abb. 525). Der anfänglich beinfarbene bis gelblich wirkende Raupenkörper beginnt sich mit der Nahrungsaufnahme immer mehr ins Grüne zu verfärben. Das Raupenhorn ist zumeist schwarz, manchmal mit roter Basis (Abb. 43) oder rot (Abb. 74-76), wobei das rote Horn sich möglicherweise ins Schwarze umfärbt, was jedoch nicht beobachtet werden konnte. Das Horn ist gegabelt, wobei ein feines Sinneshaar auf jeder Gabelspitze sitzt; das ganze Horn ist fein behaart, diese Haare sitzen auf flachen, kleinen Warzen (Abb. 63, 531-538). Auffällig sind die Spitzen des Nachschiebers, die eine Gabel bilden (Abb. 27).

**L2-Raupe** (Abb. 103-190, 203, 524, 525, 527, 530, 539-550): Der Kopf wird dreieckförmig, mit stark gerundeten Außenseiten; er besitzt keine Kopfgabel, bekommt aber flache, runde Warzen (Abb. 527) und weißlich-gelbe Außenkanten (z. B. Abb. 130). Die Oberfläche des Raupenhorns ist jetzt mit spitzen, großen Warzen dicht besetzt, auf denen jeweils ein Sinneshaar sitzt (Abb. 593-550). Das Raupenhorn ist nach der Häutung rot (Abb. 103-111) und verfärbt sich nach dem Aushärten variabel in unterschiedlicher Weise schwarz-rot (Abb. 112-170). Nun treten die weißlich-gelben Zeichnungsmerkmale auf dem Raupenkörper, gebildet durch Warzen, deutlich zu Tage (Abb. 112-170). Die Thorax-Beine bekommen rote Tarsen und Krallen (z. B. Abb. 122, 147).

**L3-Raupe** (Abb. 189-275, 524, 525, 528, 530, 551-558): Die Warzen werden allgemein größer und stärker, so daß die jetzt fast rein weißen Zeichnungselemente sehr deutlich werden. Das in der Regel gerade Horn ist hell-beigefarben mit rötlicher Spitze, die Warzen in der ersten Hälfte der Oberseite sind mehr oder weniger schwarz gefärbt (z. B. Abb. 230); die Basis des Horns kann auch rötlich gefärbt sein (Abb. 220). Das Rot der Beine wird stärker (Abb. 266); kurz vor dem Abstreifen der Haut wird die schwarz-rote Fleckenzeichnung der Beine deutlicher (Abb. 268-272).

**L4-Raupe** (Abb. 275-346, 524, 525, 529, 530, 559-566): Ab dem L4-Stadium fallen die lateralen Atemöffnungen (Stigmen) auf, die zuvor nicht augenfällig in Erscheinung traten (z. B. 278). Die schwarz-rote Beinzeichnung ist in der Ausprägung variabel (Abb. 288-291, 297).

**L5-Raupe** (Abb. 374-494, 524, 525, 530, 567-574): Die Beine der Brustsegmente sind auch in dieser Entwicklungsphase unterschiedlich in der Farbausprägung der schwarz-roten Zeichnung (Abb. 367-369, 378-381). Das Grün des Körpers kann bis Weißgrün variieren (z. B. Abb. 377, 435).

Die L5-Raupe verfärbt sich in der Wanderphase weinrot (Abb. 452-492) und wird in der späten Vorpuppenphase wieder grün (Abb. 493, 494). Ausgewachsene Raupen, die auf dem Boden herumkriechen, sollte man, was wir nicht getan haben, in einen Behälter mit Erdreich geben, damit sie sich darin verkriechen und ungestört verpuppen können, andernfalls kommt es zu großen Ausfällen.

**Die Vorpuppe und Puppe** (Abb. 593-523): Siehe die Abbildungen.

**Der Raupenkot** (Abb. 524): Siehe Abbildungen. Der Entleerungskot ist nicht dünnflüssig oder klebrig.

**Die Raupenfraßpflanzen:** Alle Raupen von *D. inexacta* (Wlk.) wurden bisher nur an Gattungen der Oleaceae gezüchtet oder gefunden

(ROBINSON et al., 2001: 150), den von diesen Autoren angeführten Arten wird keine weitere neue Art durch ZOLOTUHIN & RYABOV (2012: 44) hinzugefügt.

Wir fütterten unsere Raupen mit Zuchtformen des Ligusters und des Flieders, die im Garten von Marktleuthen bzw. im Garten der Spitzweg-Apotheke in Kulmbach wuchsen.

**Fertilität:** Unser ♀ legte 189 Eier ab. Ob sich im Abdomen noch zusätzlich Eizellen befanden, haben wir nicht festgestellt.

MELL (1922: 64-65) hat die abgelegten und noch im Abdomen befindlichen Eizellen von neun gezüchteten ♀♀ aus Südchina näher untersucht. Die von diesen ♀♀ durchschnittlich ermittelte Eizellenzahl betrug 242 abgelegte und noch im Abdomen befindlichen Eier/Eizellen (Minimum 132, Maximum 352).

Gehen wir von den durch MELL ermittelten Zahlen aus, so liegt unser ♀ mit 189 abgelegten Eiern, gut im Rennen, auch wenn wir nicht wissen wie viele Eier bereits vor dem Fang abgelegt wurden und wie viele Eier noch im Abdomen verblieben.

#### Literatur

- BELL, T. R. D. & F. B. SCOTT (1937): The Fauna of British India including Ceylon and Burma. Moths **5**, Sphingidae, XVIII, 537 pp., 15 Taf., 1 Karte. - Taylor & Francis, London.
- BOERNER, F. (1985): Blütingehölze für Garten und Park (neugestaltete 3. Auflage von SCHELLER, H.). - Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U. & TH. IHLE (2008): Raupen von Schwärmern aus Laos und Thailand - 1. Beitrag (Lepidoptera, Sphingidae). - Neue Ent. Nachr. **61**: 101-114, Marktleuthen.
- HARZ, K. (2009): Bäume & Sträucher - Blätter, Blüten, Früchte der heimischen Arten (14., durchgesehene Auflage, Neuausgabe). - BLV Buchverlag, München.
- MELL, R. (1922): Beiträge zur Fauna Sinica (II). Biologie und Systematik der südchinesischen Sphingiden. Zugleich ein Versuch einer Biologie tropischer Lepidopteren überhaupt. 1: I-XXII, (1 Allgemeiner Teil) 1-177, 1 (2 Spezieller Teil): 1-331, 1 Karte, 35 Taf., 10 Grafiken; Atlas: 1 Karte, 35 Lichtdrucktafeln und 10 graphische Darstellungen [A-K]. - Friedländer & Sohn, Berlin.
- ROBINSON, G. S., ACKERY, PH. R., KITCHING, I. J., BECCALONI, G. W. & L. M. HERNÁNDEZ (2001): Hostplants of the moth and butterfly caterpillars of the Oriental Region. - United Selangor Press, Kuala Lumpur.
- ZHU, H. F. [CHU, H. F.] & L. Y. WANG (1997): Fauna Sinica **11**, Lepidoptera, Sphingidae. - Science Press, Beijing.
- ZOLOTUHIN, V. V. & S. A. RYABOV (2012): The hawk moths of Vietnam. - KTP Press, Uljanovsk (in Russisch).

#### Anschrift der Verfasser

Dr. ULF EITSCHBERGER  
Entomologisches Museum  
Humboldtstraße 13  
D-95168 Marktleuthen  
e-mail: ulfei@t-online.de

HOA BINH NGUYEN  
SN 304, Duong Phan Dinh Phung  
TP. Thai Nguyen  
Vietnam

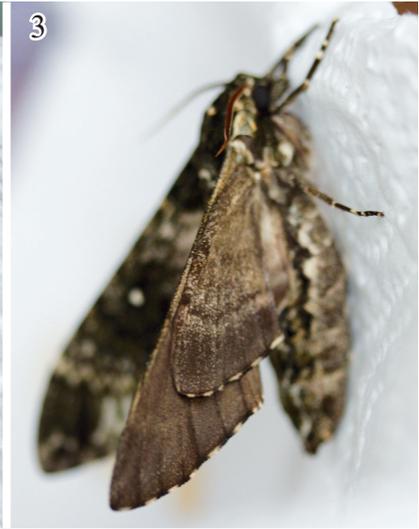


Abb. 1-509: *Dolbina inexacta* (WALKER, 1856), Nordvietnam, Ta Phin, Lao Cai Provinz, Kreis Sapa, 2180 m NN, 22°23,196'N, 103°48,701'E.

Abb. 1-5: ♀, ex ovo 26.IX.2014. EMEM.

Abb. 6,7: ♂, ex ovo 19.IX.2014. EMEM.

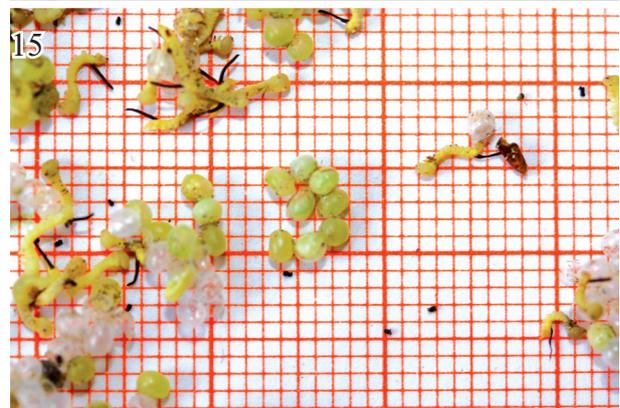
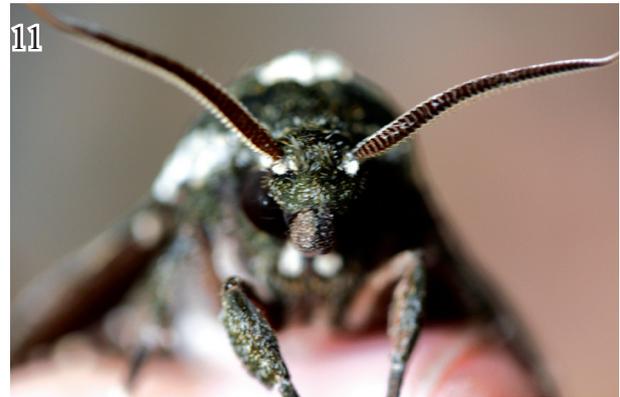
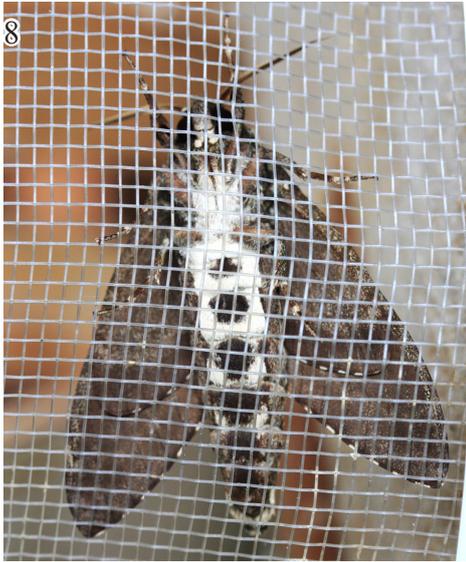


Abb. 8-13: ♂, ex ovo 19.IX.2014. EMEM.

Abb. 14, 15: Eier und daraus geschlüpfte L1-Raupen, 2.VIII.2014.

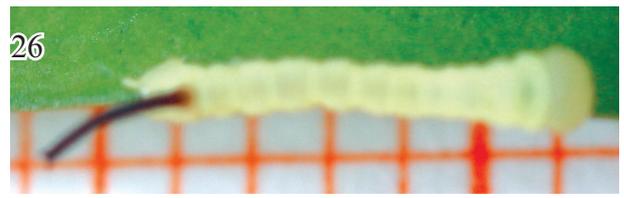
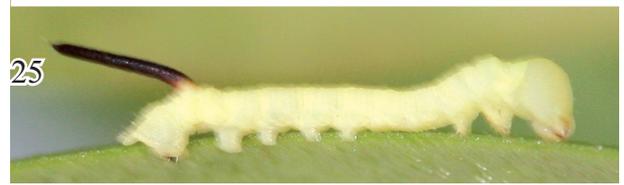
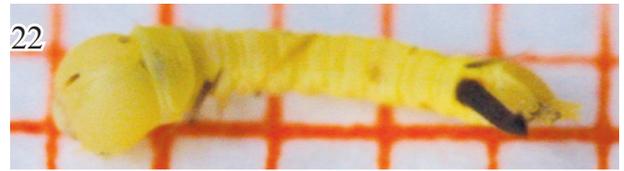
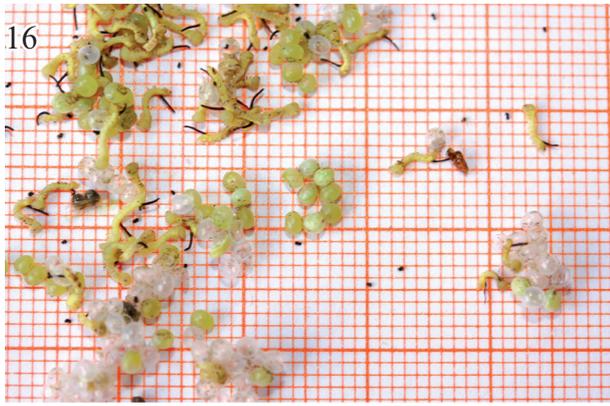


Abb. 16-29: Eier und daraus geschlüpfte L1-Raupen; (27) beachte die durch die beiden Nachschieberspitzen gebildete Gabel.

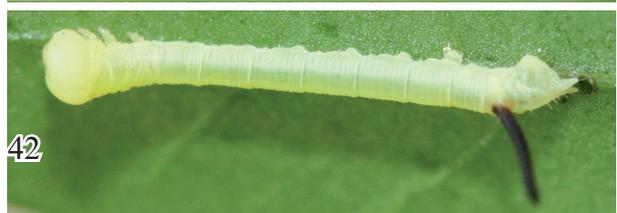


Abb. 30-46: L1-Raupen.

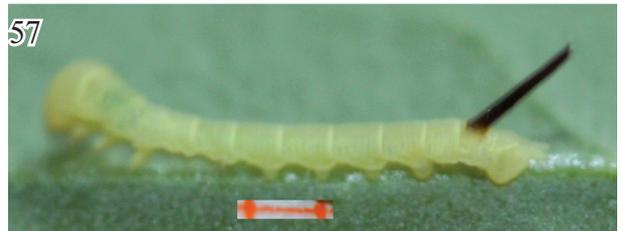


Abb. 47-60: L1-Raupen.



Abb. 61-76: L1-Raupen.

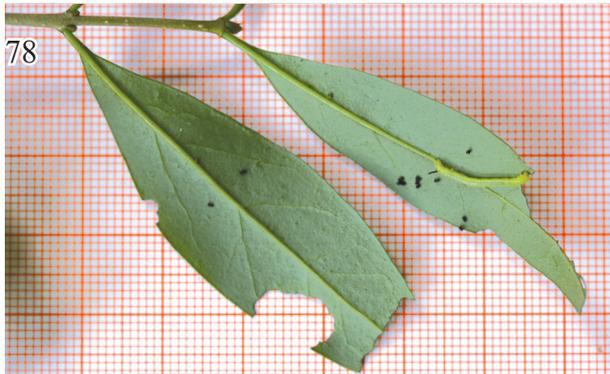


Abb. 77-87: L1-Raupen auf *Ligustrum spec.* mit den Fraßspuren der Raupen

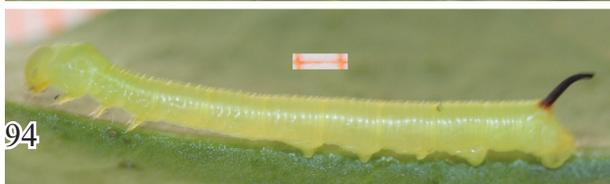
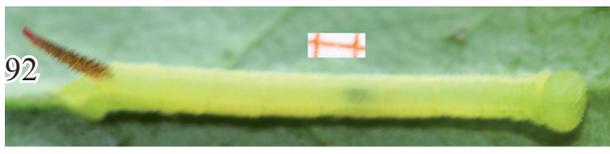
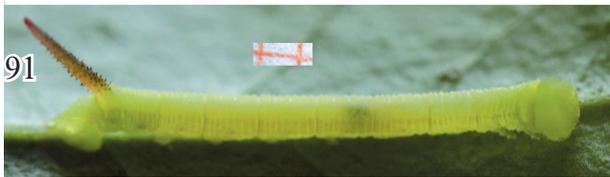


Abb. 88-102: L1-Raupen auf Flieder und *Ligustrum spec.* mit den Fraßspuren der Raupen; (102) L1-Raupenhaut.

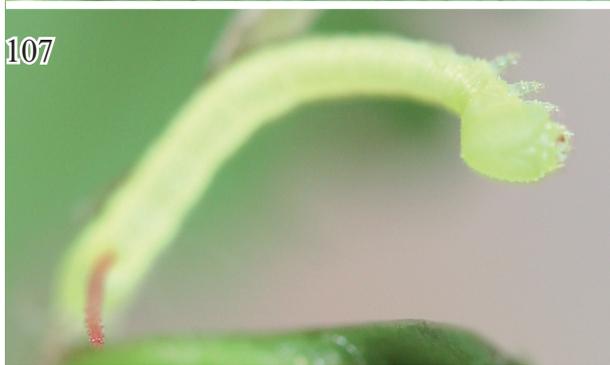


Abb. 103-117: L2-Raupen; (110, 11) Raupe beim Verzehr der abgestreiften Haut.

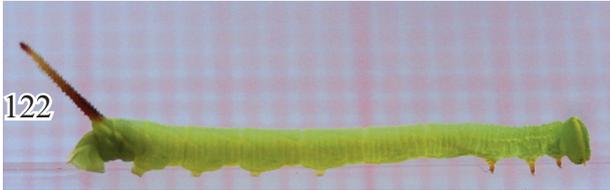


Abb. 118-133: L2-Raupen.

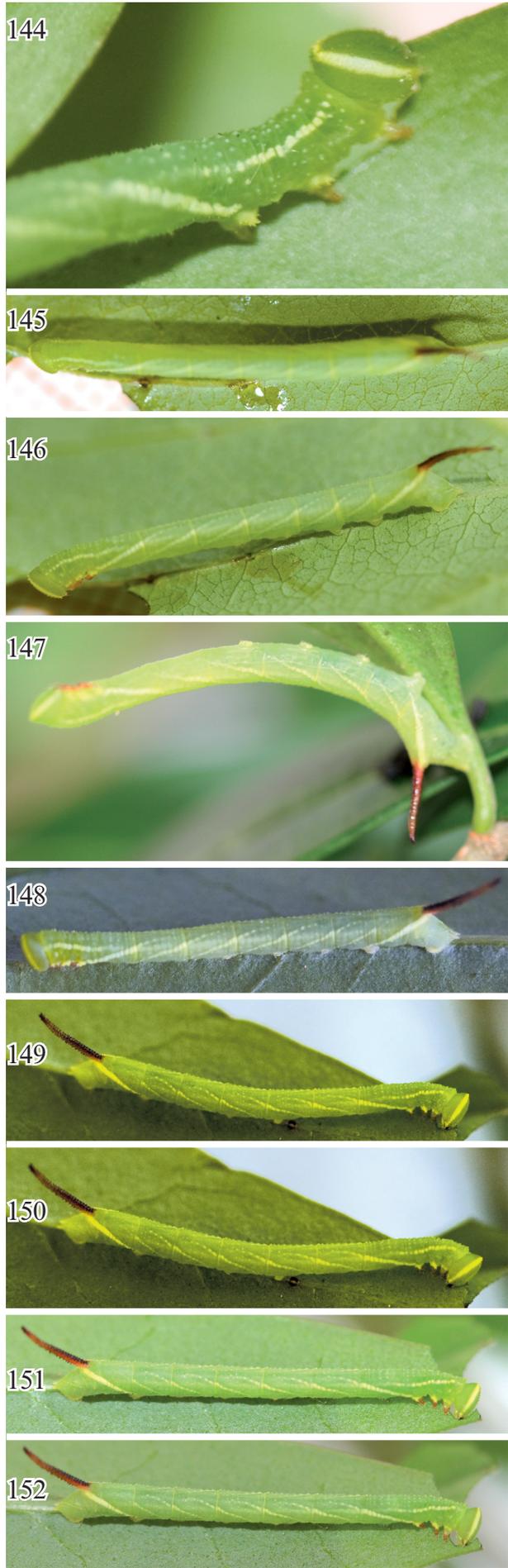
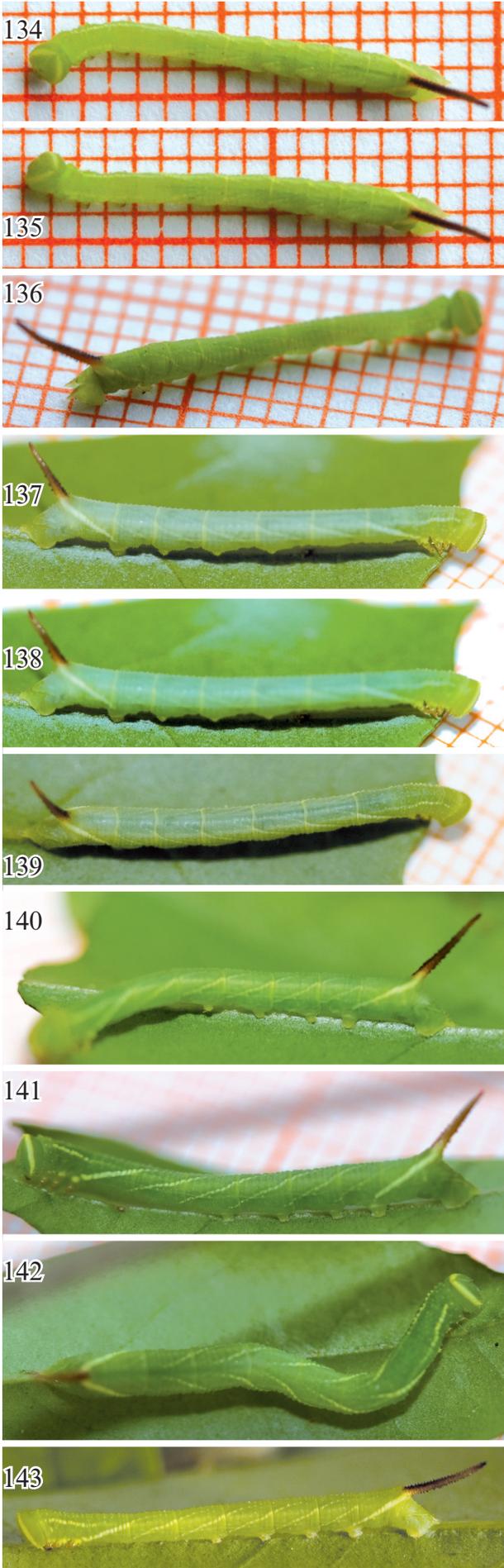


Abb. 134-152: L2-Raupen.

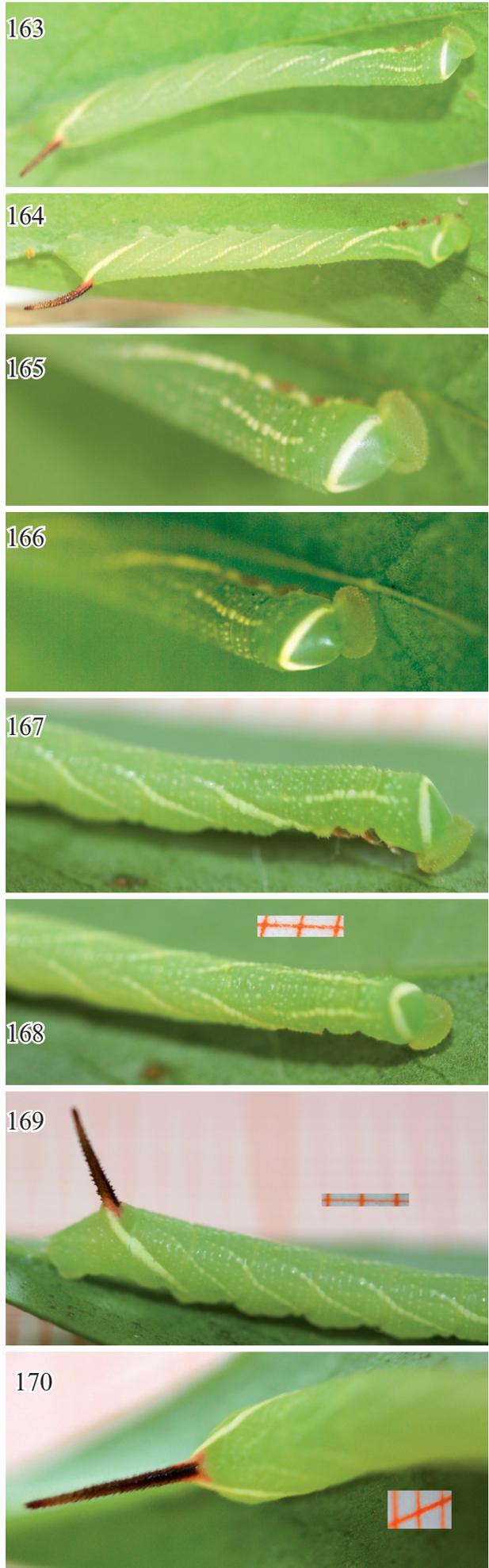


Abb. 153-170: L2-Raupen.

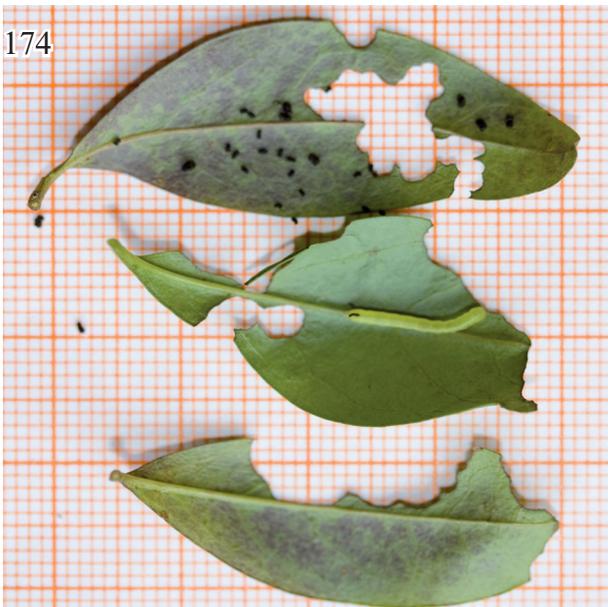
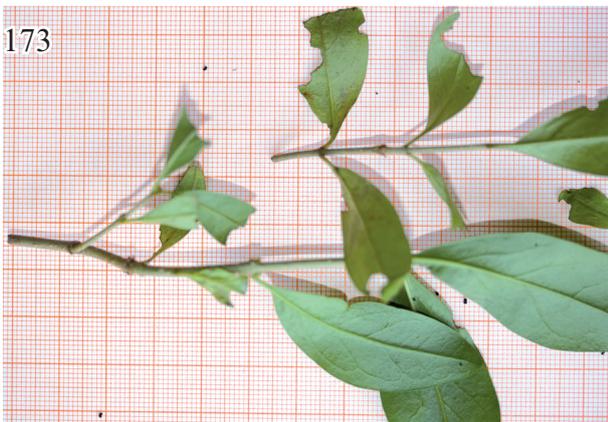


Abb. 171-179: L2-Raupen auf *Ligustrum spec.* und Flieder mit den Fraßspuren der Raupen.

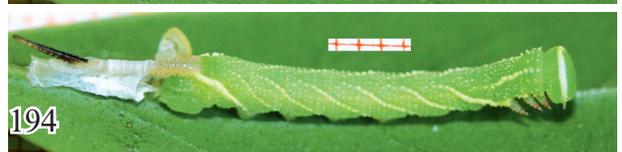
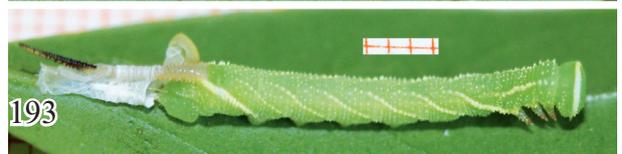
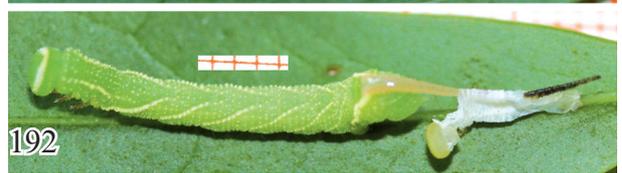
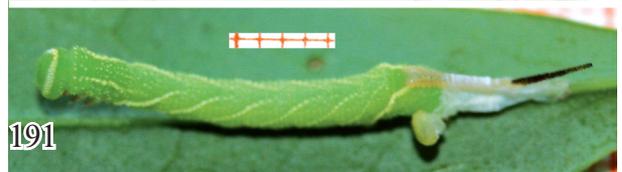
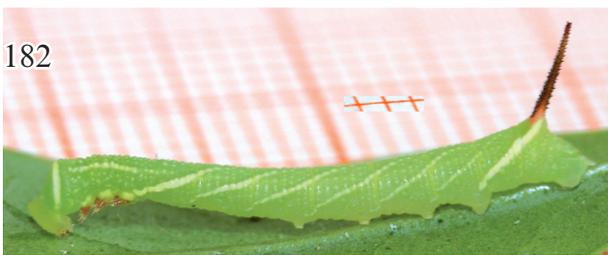
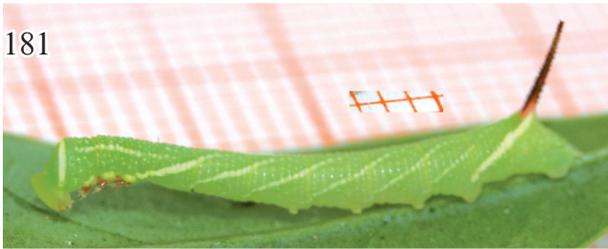
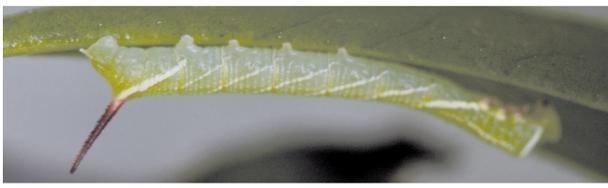


Abb. 180-188: L2-Raupen.

Abb. 189, 190: L2- und L3-Raupen im Zuchtgefäß auf *Ligustrum spec.*

Abb. 191-194: Frisch gehäutete L3-Raupe.

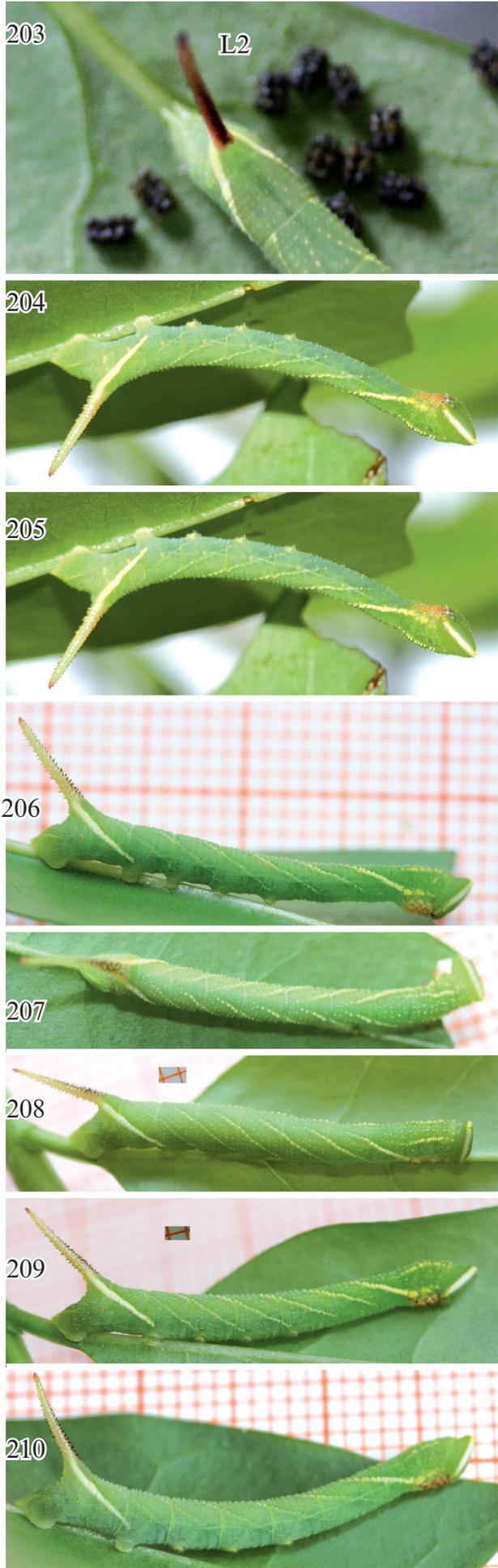
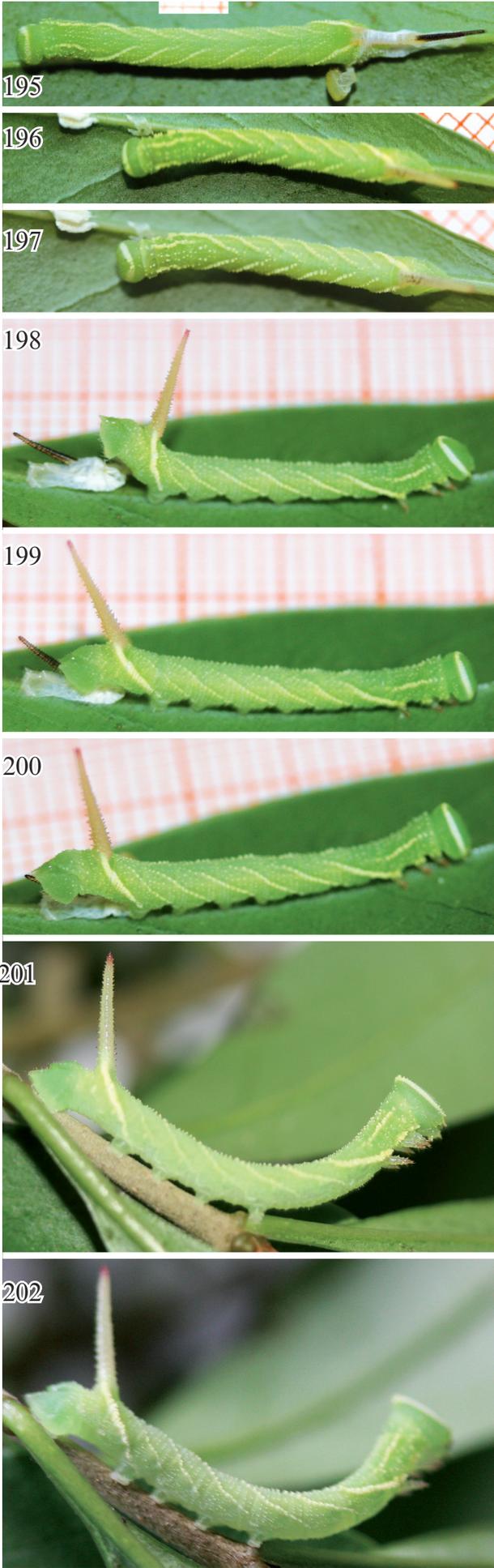


Abb. 195-210: L3-Raupen; (203) L2-Raupenhinterteil, versehentlich hier abgebildet.



Abb. 211-224: L3-Raupen.

225



226



227



228



229



230



231



232



233



234



235



236



237



238



L2

L3

Abb. 225-238: L3-Raupen.

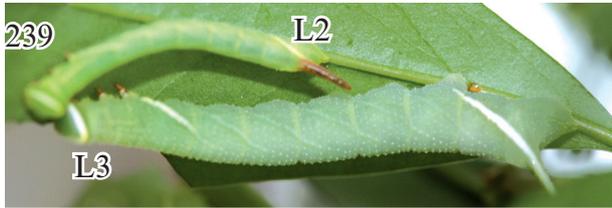


Abb. 239-251: L3-Raupen.



Abb. 252-265: L3-Raupen vor der Häutung zum L4-Raupenstadium.

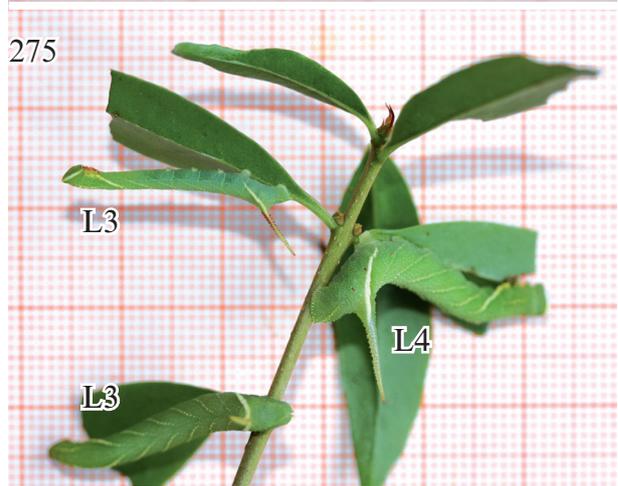


Abb. 266-274: L3-Raupen vor der Häutung zum L4-Raupenstadium.  
Abb. 275, 276: L3- und L4-Raupen.



Abb. 277-286: L4-Raupen.

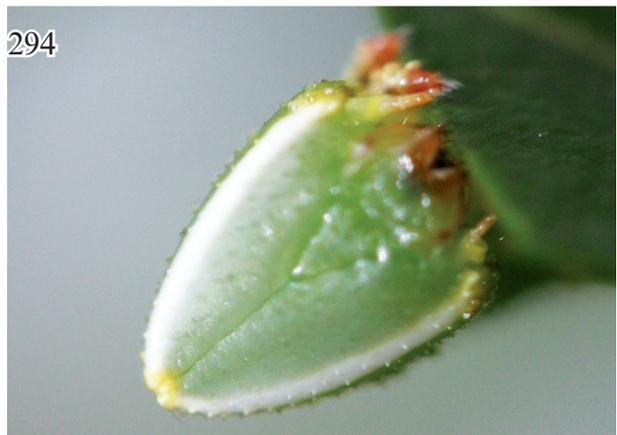


Abb. 287-295: L4-Raupen.



Abb. 296-306: L4-Raupen.

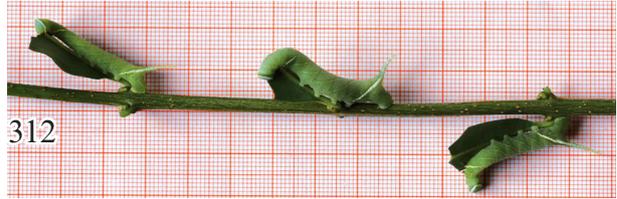


Abb. 307-318: L4-Raupen, teilweise auf Liguster oder Flieder.



Abb. 319-330: L4-Raupen vor der Häutung zum L5-Raupenstadium.



Abb. 331-341: L4-Raupen vor der Häutung zum L5-Raupenstadium.



Abb. 342-346: L4-Raupen vor der Häutung zum L5-Raupenstadium.  
Abb. 347-353: L5-Raupe.

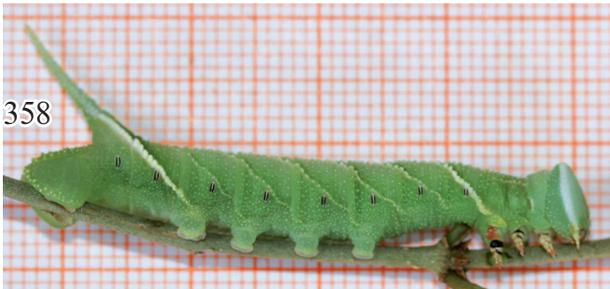


Abb. 354-366: L5-Raupen.



Abb. 367-376: L5-Raupen.



Abb. 377-385: L5-Raupen.



Abb. 386-396: L5-Raupen.



Abb. 397-409: L5-Raupen.



Abb. 410-420: L5-Raupen; (417-420) frisch gehäutete Raupe beim Verzehr der abgestreiften Raupenhaut.



Abb. 421-432: L5-Raupen.

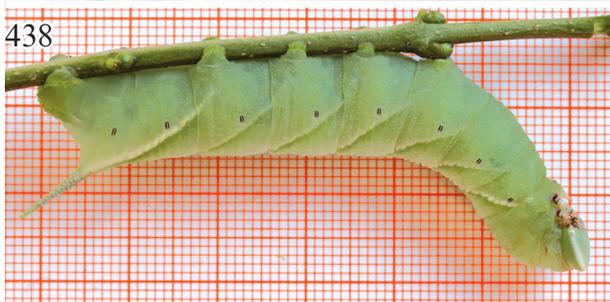


Abb. 433-444: L5-Raupen auf Liguster und Flieder.



Abb. 445-455: L5-Raupen auf Liguster und Flieder; (452-455) Verfärbung in der Wanderphase.



Abb. 457-472: L5-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.

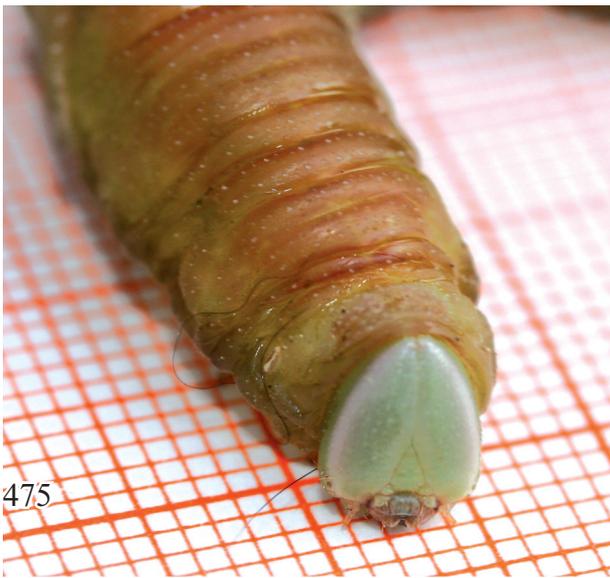


Abb. 473-481: L5-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.

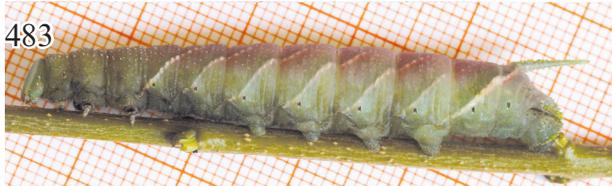


Abb. 482-492: L5-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.  
Abb. 493, 494: Vorpuppe.

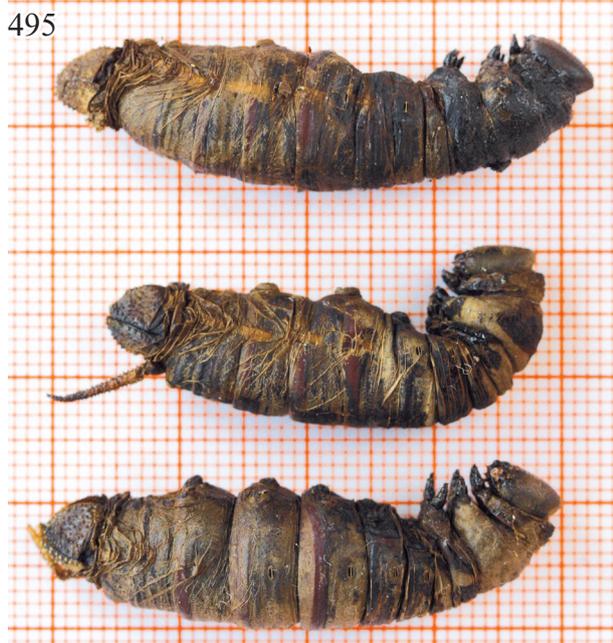


Abb. 495-497: Abgestorbene Vorpuppen.

Abb. 498-500: Puppen.

Abb. 501: Von den Puppen abgestreifte L5-Raupenhäute.

502



507



503



508



504



509



505



510



506



511



512



Abb. 502-512: Puppen.



Abb. 513-523: Puppen.

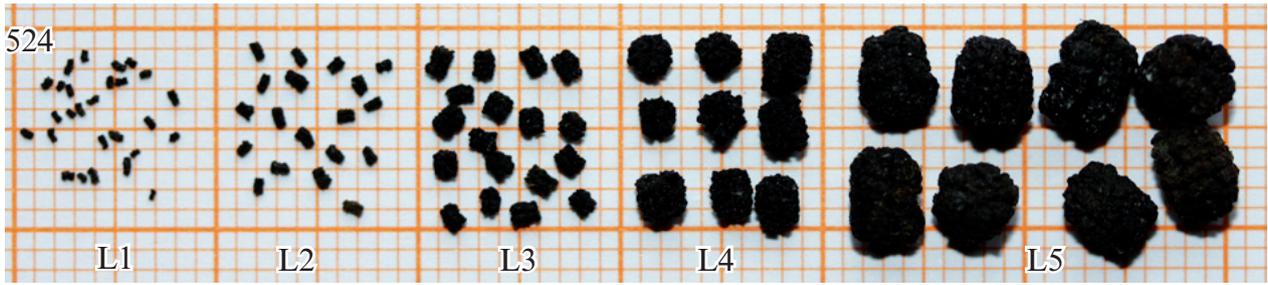


Abb. 524: L1-L5-Raupenkot.



Abb. 525: L1-L5-Raupenkopfkapseln.

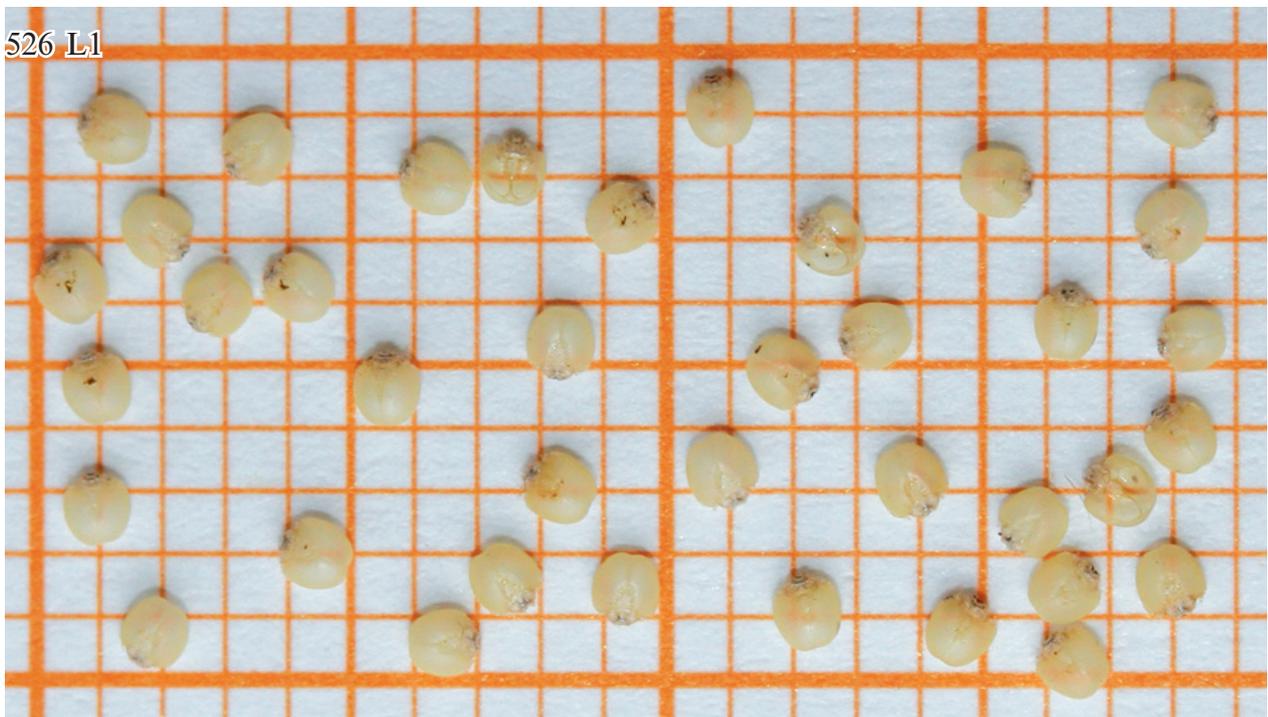


Abb. 526: L1-Raupenkopfkapseln.

527 L2

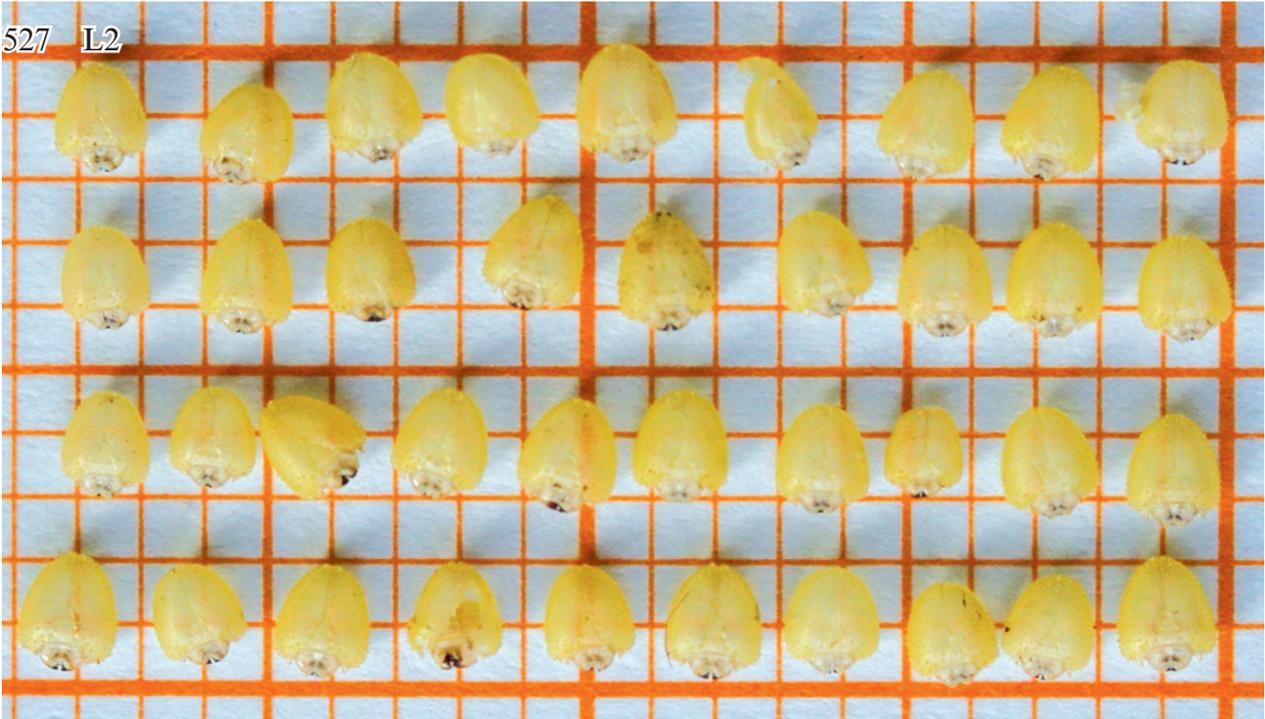


Abb. 527: L2-Raupenkopf kapseln.

528 L3

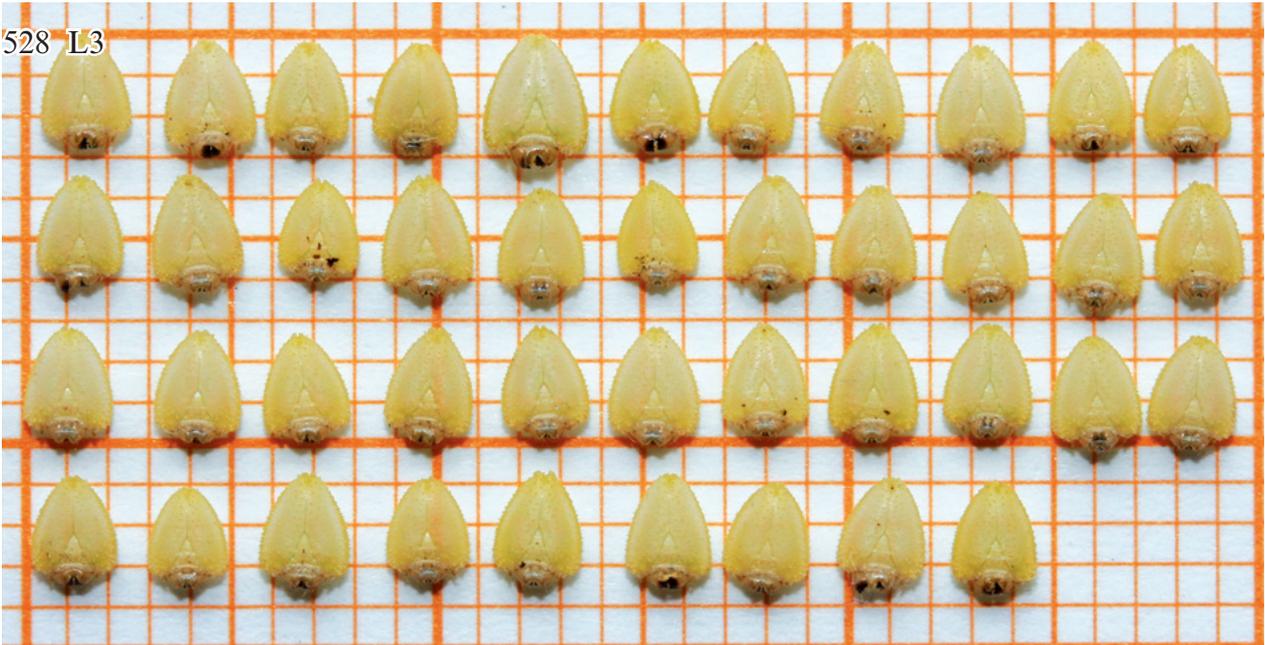


Abb. 528: L3-Raupenkopf kapseln.

529 L4

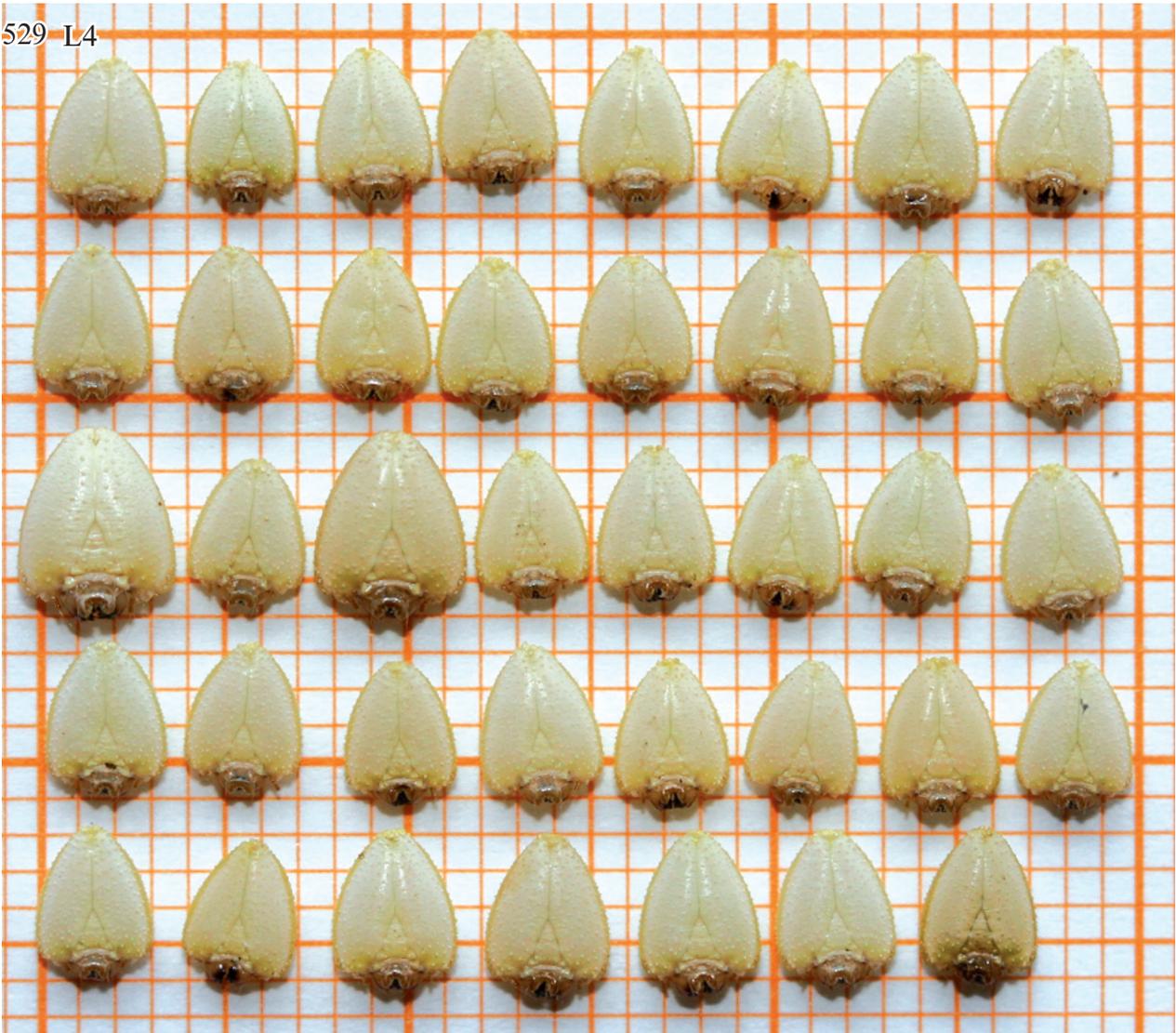


Abb. 529: L4-Raupenkopfkapseln.

530

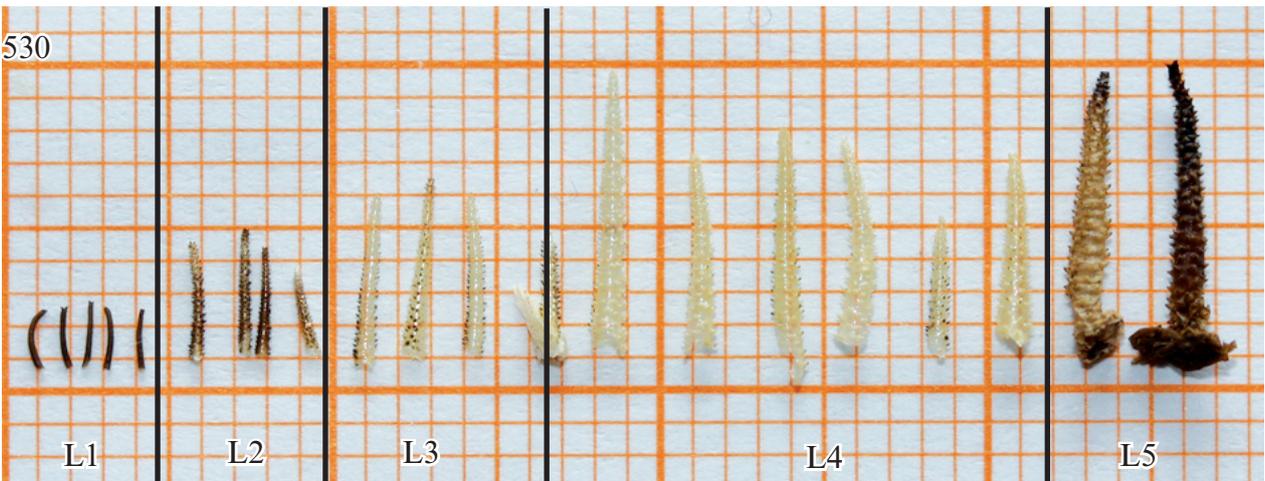


Abb. 530: L1-L5-Raupenhörner.

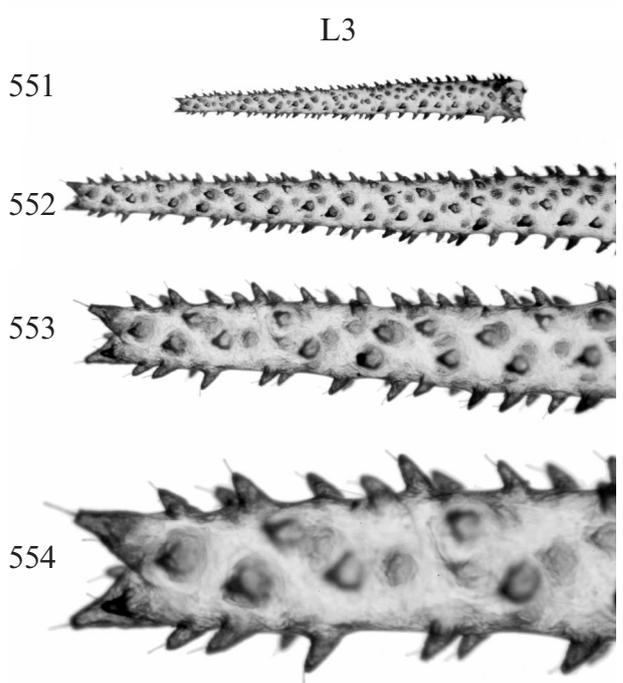
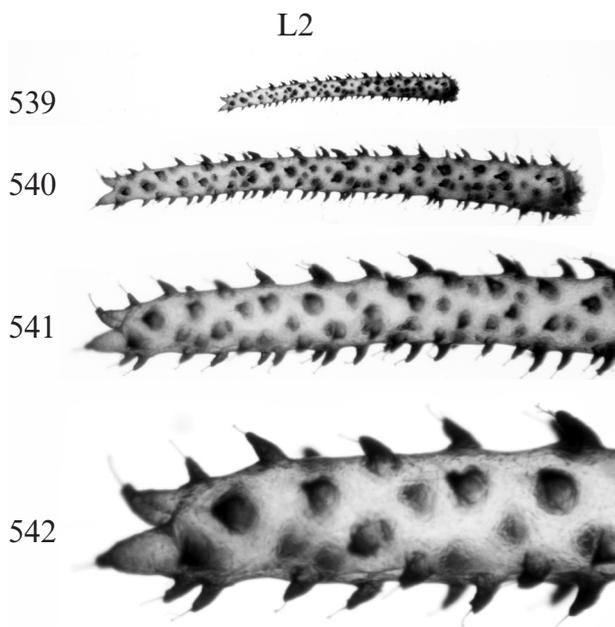
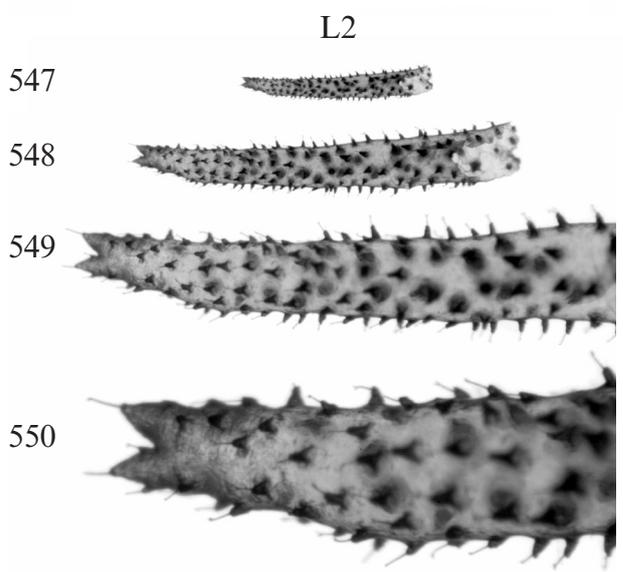
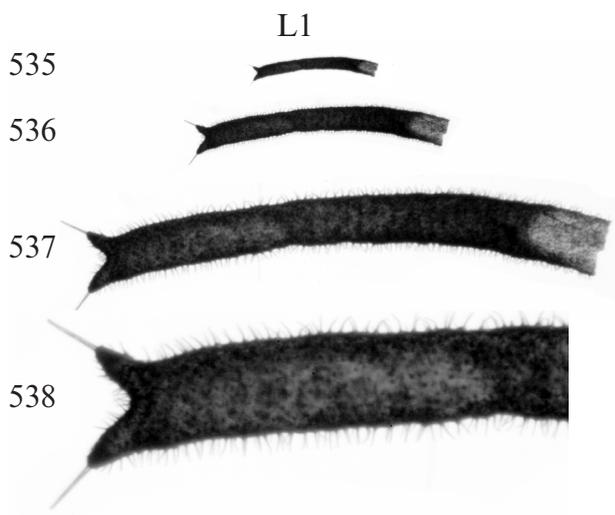
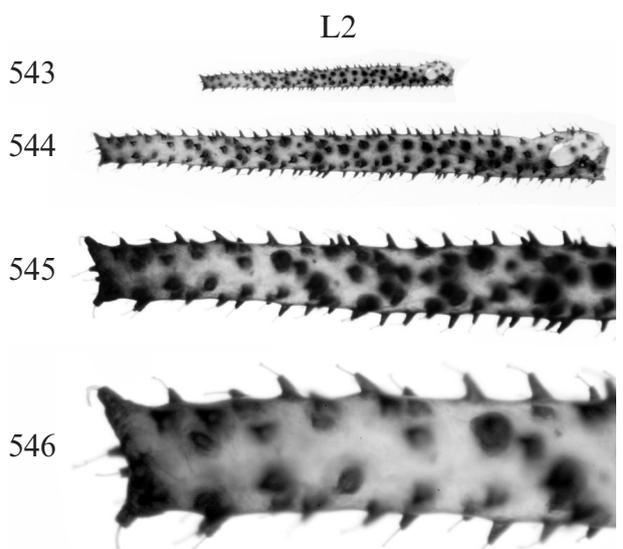
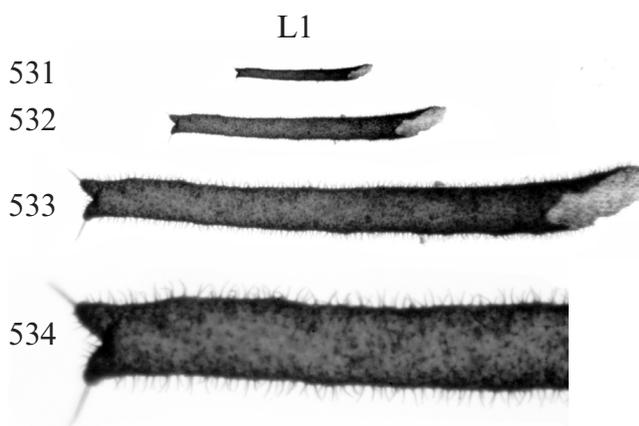


Abb. 531-538: L1-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.  
 Abb. 539-549: L2-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.  
 Abb. 551-554: L3-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.

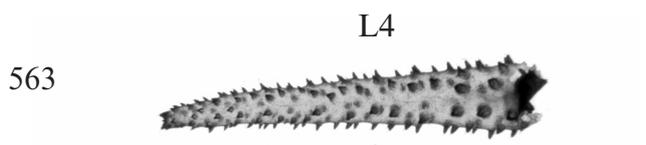
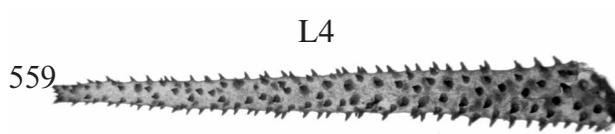
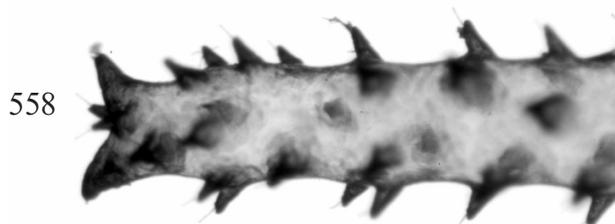
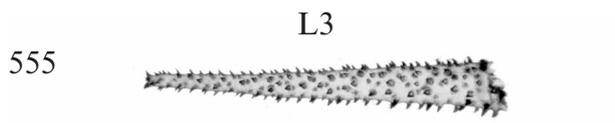


Abb. 555-558: L3-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.  
Abb. 559-566: L4-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.

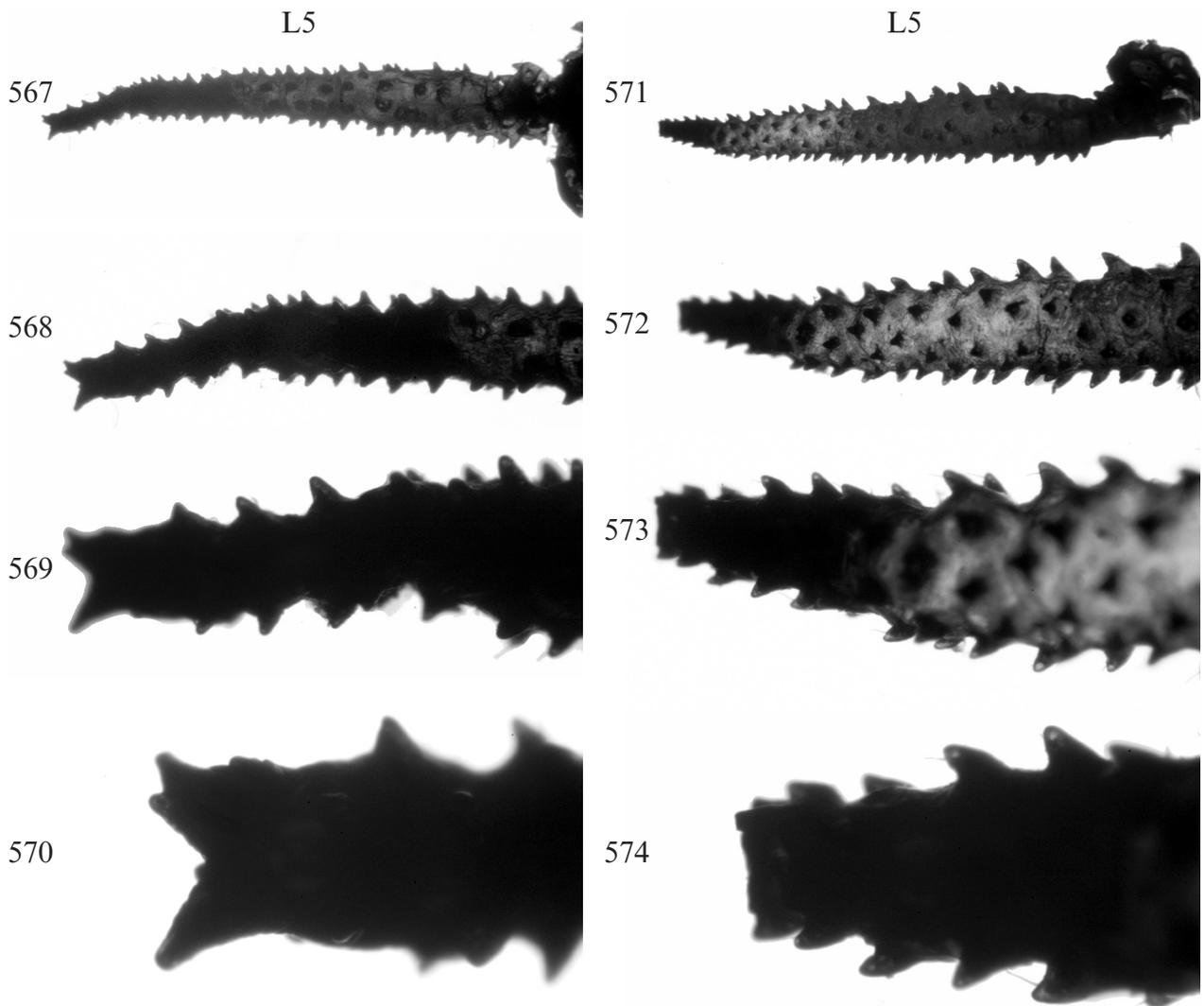


Abb. 567-574: L5-Raupenhorn in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x.

**Zu den Raupenhornabbildungen (Abb. 531-574) in SW:** Alle Bilder wurden unter standardisierten Bedingungen in den Vergrößerungen 6 x, 12 x, 25 x und 50 x aufgenommen. Die Maßskalen hierfür, jeweils in Millimeter

