

Der männliche Genitalapparat der Butaliden.

Von

Dr. **Enoch Zander**

(Erlangen).

Mit 13 Figuren im Text.

Den Anlaß zu der vorliegenden Studie hat eine Untersuchung von STITZ (2) über den männlichen Genitalapparat der Mikrolepidopteren gegeben, in welcher der Verfasser behauptet, daß die von ihm untersuchten Butaliden nicht zehn, sondern neun Abdominalsegmente besitzen. Da STITZ über den Verbleib des fehlenden Segments nur Vermutungen zu äußern vermag, drängten sich mir starke Zweifel an der Richtigkeit dieser Angabe auf, zumal bei den übrigen Schmetterlingen stets zehn abdominale Segmentringe vorhanden sind. Ich habe infolgedessen an verschiedenen Butaliden vergleichende Studien angestellt, die nicht allein meinen Verdacht vollauf bestätigt, sondern das noch viel überraschendere Resultat gezeitigt haben, daß STITZ auch den Bau des Copulationsapparates verkannt hat.

Bevor ich jedoch an die Aufgabe herantrete, diese Irrtümer zu korrigieren und den morphologischen Aufbau des abdominalen Hautskelettes und des männlichen Geschlechtsapparates der Butaliden klarzulegen, will ich zunächst diejenigen Autoren namhaft machen, welche über die Geschlechtsanhänge der Butaliden geschrieben haben.

Soweit ich in Erfahrung bringen konnte, war der bekannte Lepidopterologe Dr. HOFMANN in Regensburg (1) der erste, und außer STITZ der einzige, der sich eingehender mit dem männlichen Genitalapparat der Butaliden beschäftigt und die für systematische Zwecke wichtigen Formeigentümlichkeiten seiner Teile genau beschrieben hat. Hinsichtlich der morphologischen Deutung ist auch HOFMANN vielfach den gleichen Fehlern verfallen, wie STITZ, so daß auch seine Arbeit unsre Kenntnis des fraglichen Organs nur wenig gefördert hat.

Was aber HOFMANN vor STITZ auszeichnet, das ist die Genauigkeit, mit der er Form und Lage der einzelnen Stücke schildert, während seinem Nachfolger auch in der topographischen Beschreibung Versehen passiert sind, die in einer wissenschaftlichen Untersuchung nicht vorkommen sollten. Ohne vorläufig auf die bisherigen Mitteilungen einzugehen, will ich meine eignen Befunde darstellen, um mit um so größerem Erfolg an die Kritik herantreten zu können.

Von vornherein kann ich feststellen, daß sämtlichen Butaliden zehn Abdominalringe zukommen, die den Körpersegmenten *IV* bis *XIII* angehören. Während die Chitiringe der ersten sieben

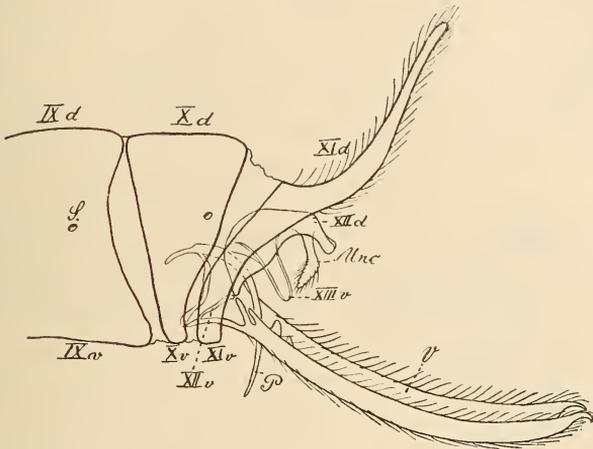


Fig. 1.

Hinterleibsende von *Butalis noricella*; Seitenansicht. Vergr. 20:1. *d*, Rückenschuppe; *v*, Bauchschuppe; *S*, Stigma; *P*, Penis; *V*, Valva; *IX*–*XIII*, Segmente; *Unc*, Uncus.

Abdominalsegmente bei allen Butaliden durchaus gleichförmig gebaut sind, tragen die drei letzten keinen einheitlichen Charakter. Vielmehr können wir nach dem Grade der Umbildung, welche die letzten Segmentgürtel erfahren haben, zwei Gruppen von Butaliden unterscheiden, die ich im folgenden charakterisieren will.

Bei *Butalis noricella* und *cuspidella*, denen sich, soweit ich aus der Beschreibung von HOFMANN zu ersehen vermag, auch *Butalis parvella*, *seliniella*, *senescens* und *palustris* anschließen, sind die Modifikationen so geringfügig, daß ein Zweifel über die morphologische Bedeutung der einzelnen Hautskelettelemente nicht bestehen kann.

Am klarsten liegen die Verhältnisse bei *Butalis noricella* (Fig. 1). Die ersten sechs Abdominalsegmente sind schwach chitiniert und umgürtet als annähernd gleichbreite Ringe (Fig. 1 *IX*) den Körper.

Der zehnte und elfte Segmentring weichen dagegen etwas von der Form der vorhergehenden ab, da ihre Bauchschuppen (Fig. 1 *Xv* und *XIv*) stark reduziert sind und die elfte Rückenschuppe sich in einen langen Zipfel verlängert, der das Hinterleibsende und die Geschlechtsanhänge weit überragt (Fig. 1 *XId*).

Nicht minder deutlich erkennen wir trotz der gegenteiligen Behauptung von STITZ die Zahl der Abdominalsegmente bei *Butalis cuspidella* (Fig. 2), von denen sieben (*IV—X*) durchaus gleichförmig gestaltet sind. Auch die nächstfolgende (*XI*) Rückenschuppe (Fig. 2 *XId*)

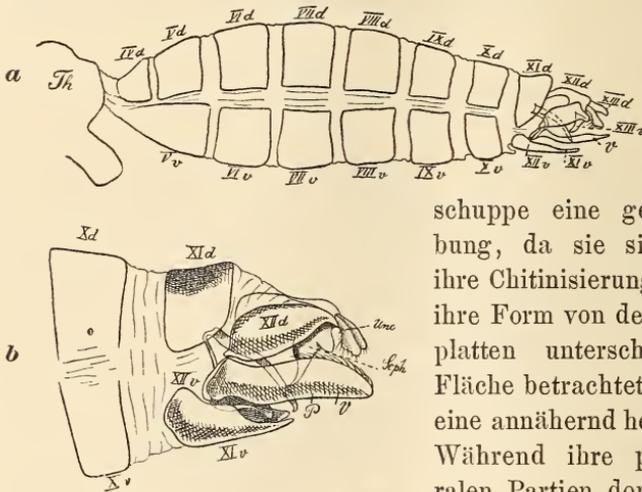


Fig. 2 a und b.

Fig. a. Die Gliederung des abdominalen Hautskelettes von *Butalis cuspidella*; Seitenansicht; Vergr. 12:1. Fig. b. Hinterleibsende von *Butalis cuspidella*; Seitenansicht bei stärkerer Vergrößerung (35:1). *d*, Rückenschuppen; *v*, Bauchschuppen; *P*, Penis; *Scph*, Scaphium; *Th*, Thorax; *V*, Valva; *Unc*, Uncus; *IV—XIII*, Segmente.

weicht nicht wesentlich von den vorhergehenden ab. Dagegen erfordert die zugehörige Bauch-

schuppe eine genauere Beschreibung, da sie sich sowohl durch ihre Chitinisierung, wie auch durch ihre Form von den übrigen Ventralplatten unterscheidet. Von der Fläche betrachtet besitzt sie (Fig. 3) eine annähernd herzförmige Gestalt. Während ihre präsegmental-lateralen Partien dorsalwärts aufgebogen sind und zwei kräftige Muskelfortsätze bilden, gabelt sich die postsegmentale stumpfe Spitze in zwei kurze, nach auswärts gekrümmte behaarte Fortsätze. So geringfügig diese Formeigentümlichkeiten erscheinen, so wertvoll ist ihre Beachtung für das Verständnis der bei andern Butaliden herrschenden Verhältnisse, denn wir lernen dadurch Differenzierungen der elften Bauchschuppe in geringer Entwicklung kennen, die bei *Butalis fallacella* u. a. ins Extrem getrieben Hand in Hand mit tiefgreifenden Modifikationen der zugehörigen Rückenschuppe dem ganzen Segmentring ein durchaus fremdartiges Ansehen verleihen.

Da die elfte Bauchschuppe bei *Butalis cuspidella* etwas enger an den Genitalapparat angeschlossen ist, als bei andern Lepidopteren, haben HOFMANN und STITZ sich verleiten lassen, sie zum

Genitalsegment zu rechnen. Nur so wird es verständlich, daß STITZ bei *Butalis cuspidella* bloß neun Abdominalringe nachweisen konnte. Ein Blick auf die Fig. 2 und 3 belehrt uns jedoch ohne weiteres, daß wir in dieser zweizipfeligen Klappe lediglich die elfte Bauchschuppe vor uns haben, die vielleicht physiologische, aber auf keinen Fall morphologische Beziehungen zum Geschlechtsapparat hat.

Weitaus stärkere Umbildungen erleiden die letzten Segmentringe bei *Butalis vestigerella* und *fallacella*¹, denen sich die von HOFMANN untersuchten Arten *laminella*, *fuscooprea* und *fuscoaenea* anreihen lassen. Während auch bei ihnen die Chitiringe der ersten sieben Abdominalsegmente keine Besonderheiten aufweisen, hat die Wand des elften Segments eine Gestalt und Gliederung angenommen, die wir sonst nur am Genitalsegment beobachten.

In der Form von den voranliegenden Segmentteilen vollkommen abweichend sind die elfte Bauch- und Rückenschuppe bei *Butalis vestigerella* (Fig. 4) stark chitinisiert und lateral gelenkig miteinander

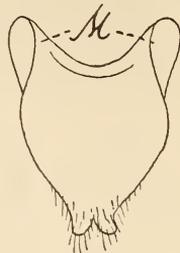


Fig. 3.

Elfte Bauchschuppe von *Butalis cuspidella*; von der Ventralseite gesehen. Vergr. 45:1. M, orale Muskelfortsätze.

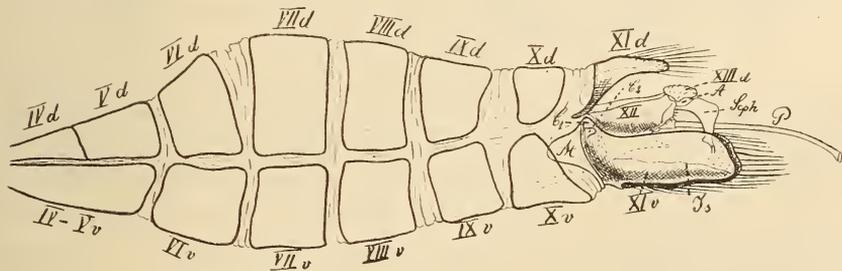


Fig. 4.

Gliederung des abdominalen Hautskelettes von *Butalis vestigerella*; Seitenansicht. Vergr. 20:1. A, After; C₁, C₂, Präsegmentalhöcker von XIv; d, Rückenschuppen; M, präsegmentaler Muskelfortsatz von XIv; Is, Intersegmentalmembran; P, Penis; Sph, Scaphium; v, Bauchschuppen.

verbunden. Erinnert schon diese Eigentümlichkeit lebhaft an die Gliederung, welche der zwölfte Segmentgürtel bei vielen Lepidopteren erfahren hat, so wird die Ähnlichkeit beider Abdominalringe noch größer, wenn wir die Form der elften Bauch- und Rückenschuppe

¹ Die untersuchten Exemplare erhielt ich durch die dankenswerte Vermittlung des Herrn Oberstudienrates Prof. Dr. LAMPERT aus der Sammlung des verstorbenen Sanitätsrat STEUDEL in Stuttgart.

studieren. Die Rückenschuppe (Fig. 4 *XId*) bildet eine schmale hufeisenförmige Spange, von deren postsegmentalem, medialem Rand zwei langbehaarte Fortsätze entspringen. Mächtiger ist die elfte Bauchschuppe (Fig. 4 *XIv*) entfaltet. Während bei *Butalis cuspidella* (Fig. 3) eine seichte mediane Einkerbung in die postsegmentale Randzone einschneidet, dringt ein homologer Spalt bei *Butalis restigerella* (Fig. 5) oralwärts so tief in die Bauchschuppenwand ein,

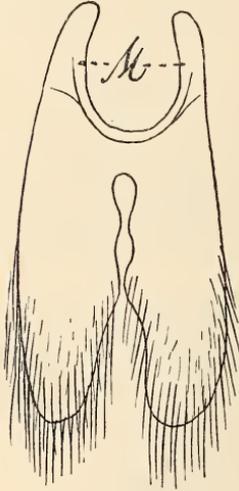


Fig. 5.

Elfte Bauchschuppe von *Butalis restigerella*; Ventralansicht. Vergrößerung 45: 1. *M*, präsegmentale Muskelfortsätze.

daß er die Präsegmentalleiste fast erreicht. Dadurch wird die größere anale Partie der Bauchschuppe in zwei laterale Hälften geteilt, die in ihrer Form und Behaarung den Valvae eines Copulationsapparates täuschend ähnlich sehen, sich ihnen aber morphologisch nicht vergleichen lassen, weil sie nicht als ventrale Auswüchse, sondern als Differenzierungen der Segmentwand aufzufassen sind. Dafür spricht schon die Tatsache, daß eine typische Intersegmentalmembran (Fig. 4 *Is*) ihren postsegmentalen Rand mit dem präsegmentalen des zwölften Chitinringes verbindet. Bei wahren Gonapophysen wäre das ganz ausgeschlossen.

Auch die vordere Partie der elften Bauchschuppe zeigt Reliefeigentümlichkeiten, welche wir sonst nur am Genitalsegment beobachten. Die schmale Präsegmentalleiste der stark gewölbten Bauchschuppe treibt nämlich an ihren lateralen Enden jederseits drei Höcker, von denen der eine (Fig. 4 *C₁*) dorsal gerichtet ist und als Condylus mit der Rückenschuppe artikuliert, während ein zweiter größerer Fortsatz oral ragt, um dem Saccus vergleichbar, Muskeln zur Insertion zu dienen (Fig. 4 *M*). Außerdem entspringt unmittelbar hinter der Präsegmentalleiste von der Innenwand der Bauchschuppe ein drittes Zäpfchen (Fig. 4 *C₂*), das mit dem zwölften Segmentringe in Verbindung tritt.

Dieser überraschenden Formähnlichkeit des elften Segmentringes mit einem Genitalsegment, welche Fig. 4 deutlich veranschaulicht, liegt nun aber keine morphologische Übereinstimmung zugrunde, denn der Copulationsapparat ist vollständig vorhanden. Bevor ich

denselben genauer schildere, will ich noch den Bau des elften Chitintürtels bei *Butalis fallacella* beschreiben.

Erschwert schon bei *Butalis vestigerella* die merkwürdige Gestalt des elften Segmentringes seine richtige Deutung, so gilt dies in noch erhöhtem Maße von *Butalis fallacella*, denn hier hat nicht bloß die Bauchschuppe tiefgreifende Umbildungen erlitten, sondern auch die Rückenschuppe. Die Bauchschuppe besitzt die Form einer tiefen Mulde (Fig. 6 *XIv*), deren verdickter Präsegmentalrand wie bei *Butalis vestigerella* jederseits drei Höcker trägt, den dorsalen Condylus für das Lateralgelenk (Fig. 7 *C*₁), den oralen saccusähnlichen Muskelfortsatz (Fig. 7 *M*) und je einen breiten von der medialen Segmentwand entspringenden Zapfen (Fig. 7 *C*₂). Die postsegmentale Hälfte der Bauchschuppe

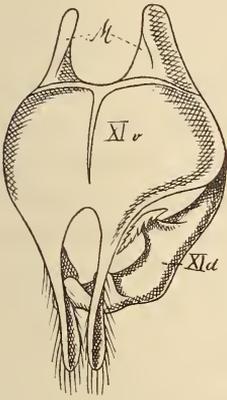


Fig. 6.

Elfter Segmentring von *Butalis fallacella*; Ventralansicht. Vergr. 35:1. *M*, präsegmentale Muskelfortsätze; *XIv*, Bauchschuppe; *XIu*, Rückenschuppe.

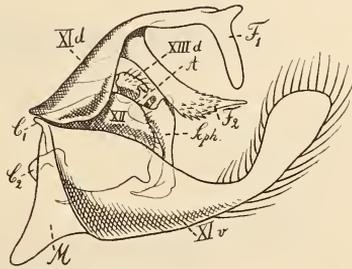


Fig. 7.

Hinterleibsende von *Butalis fallacella*; Seitenansicht. Vergr. 35:1. *A*, After; *C*₁, *C*₂, Präsegmentalhöcker der elften Bauchschuppe; *d*, Rückenschuppe; *F*₁, *F*₂, Fortsätze der elften Rückenschuppe; *M*, präsegmentaler Muskelfortsatz der elften Bauchschuppe; *Scph*, Scaphium; *v*, Bauchschuppe; *XI*–*XIII*, Segmente.

ist stark verschmälert und in zwei lange, stark behaarte Fortsätze gespalten (Fig. 7 *XIv*), deren gedrehte und verbreiterte Enden dorsal aufgebogen sind.

Die Rückenschuppe bildet einen stark chitinisierten, anal weit vorgezogenen Bügel, von dessen Unterseite zwei Paar Fortsätze ausgehen. Das eine Paar (Fig. 7 *F*₁), das am meisten anal steht, ist glatt und entspringt nahe der Medianlinie von dem Verbindungsstück des Chitinbügels, während die beiden andern längeren Haken (Fig. 7 *F*₂) weiter ventral von den Bügelschenkeln vorragen. Ihr zugespitztes Ende ist nach aufwärts gebogen und mit zahlreichen kurzen Dornen besetzt. Beide Anhangspaare ähneln in ihrer Form und Lage außerordentlich dem Uncus und Scaphium, welche bei

andern Lepidopteren den After überragen, sind ihnen aber nicht homolog, denn der Enddarm mündet an einer ganz andern Stelle aus. Die ersten acht abdominalen Segmentringe sind somit vollzählich vorhanden.

Ich will nun im folgenden den Geschlechtsapparat, in dem das 12. und 13. Segment zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefügt sind, einer genauen Analyse unterwerfen, um nachzuweisen, daß auch im Bereiche der Hinterleibsspitze keine Reduktion von Segmentteilen stattgefunden hat.

Obleich der Copulationsapparat der Butaliden nach dem gleichen Plane gebaut ist, wie bei den übrigen Lepidopteren, so bieten doch die beiden letzten Segmentringe samt ihren Anhängen ein ganz ver-

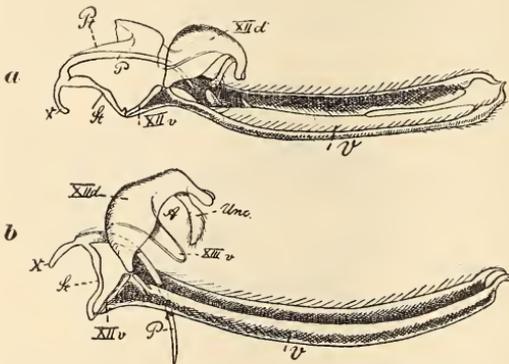


Fig. 8.

Seitenansicht des Geschlechtsapparates von *Butalis noricella*. Vergr. 40: 1. a, Teile des Geschlechtsapparates in Ruhelage. b, Erektionsstellung. A, After; d, Rückenschuppe; P, Penis; Pt, Penistasche; St, ventral-mediale Stützspanne des Penis; V, Valva; v, Bauchschuppe; Unc, Uncus; x, Blindsack des Penis; XII—XIII, Segmente.

Während bei ersteren die mächtig entfalteten Komponenten des Geschlechtsapparates stets mehr oder weniger frei zutage treten, so daß ihre Deutung keine Schwierigkeiten macht, sind sie bei den andern Butaliden zu einem winzig kleinen Organkomplex zusammengeschrumpft, der unter den stark entwickelten Stücken des elften Segments so vollständig verborgen ist, daß man ihn leicht übersehen kann.

Zu diesen generellen Differenzen gesellen sich spezifische Eigentümlichkeiten.

Bei *Butalis noricella* (Fig. 8) und *cuspidella* (Fig. 9) ist der zwölfte Segmentring, wie bei vielen andern Lepidopteren in zwei sehr ungleiche Hälften zerfallen (Fig. 8 und 9 XII), die, wie auch STIRZ für *Butalis cuspidella* angibt, lateral gelenkig unterbrochen sind.

Gegenüber der mächtig entwickelten Rückenschuppe (Fig. 8 und 9 *XII d*), die als breiter Chitinbügel lateral weit ventral reicht, tritt die Bauchschuppe sehr an Größe zurück. Sie bildet nur eine schmale verdickte Leiste, welche die Basis der Valvae umsäumt (Fig. 8 und 9 *XII v*).

Die Intersegmentalmembran zwischen dem elften und zwölften Segmentringe bleibt bei *Butalis noricella* vollkommen membranös. Bei *Butalis cuspidella* erhärtet dagegen ihre ventral-mediane Partie zu einem muldenförmigen, anal vorspringenden Saccus (Fig. 9 *Sa*), wie bei vielen Bombyceiden, bei denen ich diese Saccusform zum ersten Male beschrieben habe (3).

Die Valvae (Fig. 8 und 9 *v*) sind bei beiden Formen sehr lang und kräftig, unterscheiden sich aber, abgesehen von spezifischen Formeigentümlichkeiten, durch ihre gegenseitigen Beziehungen. Während die rechte und linke Valva von *Butalis cuspidella* (Fig. 9 *v*) selbständig bleiben, bilden sie bei *Butalis noricella* eine Rinne (Fig. 8 *a v*), indem ihre ventral-medialen Ränder

fest miteinander verwachsen. Da sich diese Verwachsung aber auf die mittlere Partie der Valvae beschränkt, bleiben nicht nur die distalen Abschnitte mit ihren medial gedrehten Spitzen frei, sondern es entsteht auch basal zwischen den Valvae (Fig. 8 *a v*) ein Spalt, der dem Penis (Fig. 8 *b P*) bei der Begattung den Durchtritt gestattet. Der sicheren Führung desselben dienen dabei offenbar zwei ungleich große Höcker (Fig. 8 *a v*), welche unmittelbar hinter dem Spalt auf der Verwachsungsnah stehen.

Der Penis (Fig. 8 *P*), in einer weiten Penistasche (Fig. 8 *a Pt*) geborgen, fällt bei den genannten Arten als ein dünnes, stabförmiges Rohr auf, das bei *Butalis noricella* stärker gebogen ist als bei *Butalis cuspidella* (Fig. 8 und 9 *P*). Die Basis des Penis, bei *Butalis noricella* in einen hakenförmigen Muskelfortsatz (Fig. 8 *x*) verlängert, ist mit einer ventral-medialen Stützspange (Fig. 8 und 9 *St*) fest verbunden, die mit der zwölften Bauchschuppe artikulierend ein hebelartiges Vor- und Zurückschieben des Penis ermöglicht (Fig. 8 *a* und *b*).

Die Teile des dreizehnten Segments, welche mit der zwölften

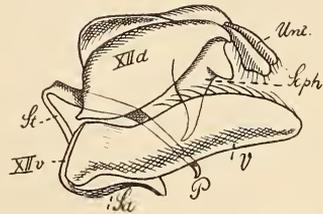


Fig. 9.

Seitenansicht des Geschlechtsapparates von *Butalis cuspidella*. Vergr. 40:1. *d*, Rückenschuppe; *v*, Bauchschuppe; *P*, Penis; *Sa*, Saccus; *Seph*, Scaphium; *St*, mediale Stützspange des Penis; *V*, Valva; *Unc*, Uncus.

Rückenschuppe in Zusammenhang stehen, sind bei *Butalis noricella* und *cuspidella* verschieden gestaltet. Das Analsegment von *Butalis cuspidella* hat STITZ (2) bereits richtig beschrieben. Es besteht aus einem in zwei kleine behaarte Zipfel verlängerten Uncus (Fig. 9 *Unc*) und dem mit einem starken Chitinhaken endigenden Scaphium (Fig. 9 *Seph*). Uncus und Scaphium sind gelenkig miteinander verbunden. Bei *Butalis noricella* hängt der paarige Uncus (Fig. 8 *Unc*) unter der dachartig vorgezogenen zwölften Rückenschuppe als keulenförmiger Anhang mit dichter Behaarung. Ein Scaphium finden wir bei *Butalis noricella* nicht. Die ventrale Hälfte des Aftersegments wird durch eine zarte Membran (Fig. 8 *XIIIv*) gebildet, deren Ränder schmale Leisten versteifen.

Ein ganz andres Bild bietet der Geschlechtsapparat von *Butalis restigerella* und *fallacella*, denn er ist so klein und verborgen, daß er bei oberflächlicher Betrachtung gar nicht auffällt. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Arten mit gegliedertem Segmentringe bewahrt der Chitingürtel des zwölften Segments bei *Butalis restigerella* und *fallacella* seinen larvalen Bau und bildet einen allseitig geschlossenen, breiten Ring, der ventral und lateral außerordentlich stark chitinisiert ist (Fig. 10 und 11 *XII*), während eine schmale dorsale Zone membranös bleibt.

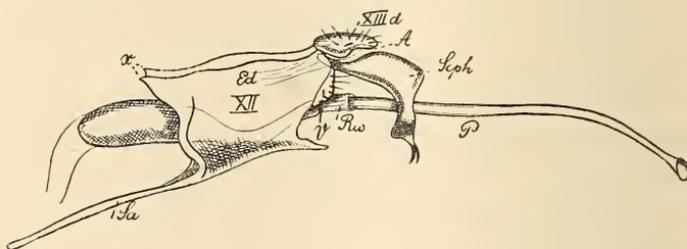


Fig. 10.

Seitliche Ansicht des Geschlechtsapparates von *Butalis restigerella*. Vergr. 40 : 1. A, After; d, Rücken-
schuppe; Ed, Enddarm; P, Penis; Rw, Ringwall der Penistasche; Sa, Saccus; Seph, Scaphium; V, Valva;
x, Präsegmentalfortsätze; XII, XIII, Segmente.

Seine Verbindung mit dem elften Segmentringe erfolgt außer durch die ringförmige Intersegmentalmembran durch höckerartige Vorsprünge, welche, wie bereits erwähnt, teils der elften Bauchschuppe, teils dem zwölften Segment angehören. Ventral von der Gelenkstelle des elften Segmentringes entspringt von der medialen Wand der elften Bauchschuppe jederseits ein niedriger Zapfen, den ich oben (S. 312) bereits beschrieben habe (Fig. 4 *C*₂). Obgleich sich derselbe

an die Präsegmentalleiste des Genitalsegments anlegt, erscheint es mir fraglich, ob er als Gelenkhöcker funktioniert, da eine entsprechende Gelenkgrube fehlt. Meiner Ansicht nach dient dieser Höcker nur als Sperrvorrichtung, um nach der Copulation ein allzu weites Zurückziehen des Genitalapparates zu verhindern.

Ferner entsendet die Präsegmentalleiste des zwölften Segments jederseits an der Grenze der membranösen Dorsalpartie und der starren Lateralzone einen Fortsatz (Fig. 10 und 11*x*), der an das laterale Gelenk des elften Segmentringes herantritt.

Ungleich höhere morphologische Bedeutung als die präsegmentalen Formeigentümlichkeiten besitzt das Relief des hinteren Segmentrandes. Bei *Butalis restigerella* (Fig. 10) ist seine ventral-laterale Partie jederseits nahe der ventralen Medianlinie halbkreisförmig ausgeschnitten, so daß eine schmale ventral-mediane Zone der Segmentwand als kleiner zipfelartiger Vorsprung (Fig. 10) bestehen bleibt. Oberhalb des Einschnitts liegen die Valvae (Fig. 10 *v*). Dieselben sind vollkommen rudimentär und nur als niedriger, fein behaarter Saum kenntlich. Bei *Butalis fallacella* (Fig. 11 *V*) umsäumen die Valvae die ganze ventral-laterale Hälfte des Postsegmentalrandes, der sich ventral jederseits in einen kleinen Höcker verlängert.

Die auffallend geringe Entwicklung der Valvae bei *Butalis fallacella* und *restigerella* steht in engster Correlation mit der eigenartigen Gestaltung des elften Segmentringes. Während bei *Butalis noricella* und *cuspidella* mit stark entwickelten Valvae der Chitingürtel des elften Segments keine oder nur geringfügige Änderungen erfährt, übernimmt er bei den übrigen Butaliden die Funktion der primitiven Valvae und erhält demzufolge jene eigenartige Form und Gliederung, welche ihm das Aussehen eines Genitalsegments gibt, und andre Beobachter verleitete, ihn als solches zu deuten und zu beschreiben.

Der Penis, bei *Butalis restigerella* und *fallacella* von spezifisch verschiedener Länge und Gestalt, steckt innerhalb des zwölften Segmentringes. Obgleich man an ihm bei Anwendung starker Vergröße-

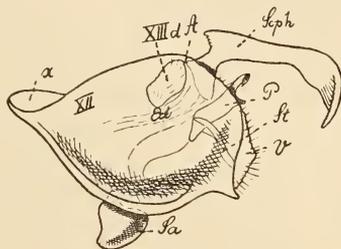


Fig. 11.

Seitenansicht des Geschlechtsapparates von *Butalis fallacella*. Vergr. 40:1. A, After; d, Rückenschuppe; Ed, Enddarm; P, Penis; St, Stützspange des Penis; V, Valva; x, Präsegmentalfortsatz.

rungen, wie bei andern Lepidopteren, einen membranösen Basalteil und ein stark chitinisiertes Endstück unterscheiden kann, so fällt doch bei der Kleinheit des Objekts hauptsächlich nur das letztere auf. Dasselbe ist bei *Butalis restigerella* (Fig. 10 P) ungeheuer lang und überragt oral und anal nicht allein die Ränder des zwölften Segmentringes, sondern anal sogar die Hinterleibsspitze (Fig. 4 P). Sein kolbig aufgetriebener Basalteil verengert sich noch innerhalb des Segments zu einer feinen Röhre, die nach rechtsseitiger Biegung das Segment verläßt, um sich außerhalb desselben nach links zu krümmen und mit kelchartig erweiterter Spitze zu enden. Die letzte Hälfte des Penisendstückes steckt in einer äußerst zarten Tasche, die ringwallartig über den postsegmentalen Rand des zwölften Segments vorragt (Fig. 10 Rv).

Der Penis von *Butalis fallacella* (Fig. 11 P) ist winzig klein. Sein Endstück bildet eine kurze, anal sich verjüngende Röhre, deren Spitze einen kleinen ventralen Fortsatz trägt und den postsegmentalen Segmentrand nur wenig überragt. Die Basis des Endstückes ruht in der Gabel einer ventralmedialen Stützspange (Fig. 11 St), die mit dem postsegmentalen Rand des zwölften Segments verbunden ist.

Der dorsalen, postsegmentalen Zone des zwölften Segmentringes sind die Teile des Analsegments beweglich angefügt. Bei *Butalis restigerella* sowohl, wie bei *fallacella* deckt die 13. Rückenschuppe (Fig. 10 und 11 XIII d), wie auch STITZ für *Butalis fallacella* angibt, als kleines spärlich behaartes Plättchen den After. Das Scaphium (Fig. 10 und 11 Seph) ragt als langer, stark gebogener Haken von spezifisch verschiedener Gestalt ventral, der durch basale den Enddarm umgreifende Spangen mit der Rückenschuppe artikuliert.

Dies sind die tatsächlichen Befunde, welche ich durch sorgfältige Studien festgestellt habe. Es erübrigt mir nun noch, meine Resultate mit den Angaben meiner Vorgänger zu vergleichen und die zahlreichen Irrtümer, welche sich in die Untersuchungen von HOFMANN (1) und STITZ (2) eingeschlichen haben, zu berichtigen.

Der Hauptfehler beider Autoren ist die falsche Deutung des elften Segmentringes. Obgleich sie die Zusammensetzung des Geschlechtsapparates bei Formen, welche *Butalis noricella* und *cuspidella* nahestehen, abgesehen von geringfügigen Einzelheiten, richtig schildern, haben sie sich bei *Butalis fallacella* und verwandten Arten durch die eigenartige Umbildung des elften Segmentringes verleiten lassen, seine Bauch- und Rückenschuppe als Teile des Copulationsapparates zu deuten, während sie den eigentlichen

Genitalapparat wohl gesehen, ja sogar abgebildet, aber nicht als solchen erkannt haben. Infolgedessen wird es verständlich, weshalb sie am Abdomen der Butaliden nur neun Segmentringe entdecken konnten.

Nach HOFMANN (1, S. 338) setzt sich der Geschlechtsapparat der Butaliden aus vier Stücken zusammen, der dorsalen Afterklappe, den lateralen Genitalklappen, einer »unteren«, ventralen Klappe und dem Penis, welcher zwischen diesen Teilen liegt.

Was zunächst das als »untere Klappe« bezeichnete Chitinstück anbetrifft, das HOFMANN bei *Butalis parvella*, *seliniella*, *senescens*, *palustris*, *laminella* beschreibt, so repräsentiert dasselbe nichts anderes als die elfte Bauchschuppe. Wie ich schon bei *Butalis cuspidella*, die mit den obengenannten Arten übereinstimmt, bemerkte, hat die elfte Ventralplatte die Tendenz, eng an den Genitalapparat heranzutreten. Dadurch haben sich HOFMANN und auch STITZ bezüglich ihres morphologischen Wertes täuschen lassen.

Bei *Butalis fallacella* u. a. soll nach HOFMANN die »untere Klappe« fehlen. Das ist aber durchaus nicht der Fall, denn die von HOFMANN als »Genitalklappen« beschriebenen Gebilde, die ich als Differenzierungen der elften Bauchschuppe erkannt habe, entsprechen der »unteren Klappe« anderer Butaliden. Mit den eigentlichen Genitalklappen, den Valvae, lassen sie sich dagegen nicht vergleichen, denn diese gehören dem zwölften, die Genitalklappen im Sinne HOFMANNs aber dem elften Segment an. Ihre Erklärung findet diese falsche Deutung in der außerordentlich primitiven Entwicklung der Valvae von *Butalis fallacella* u. a. Wie ich oben geschildert habe, sind dieselben winzig klein, so daß HOFMANN sie völlig übersehen hat und in dem Bemühen, sie zu finden, durch äußere Formähnlichkeiten getäuscht, Teile der elften Bauchschuppe als Genitalklappen gedeutet hat.

Auch die »Afterklappe« besitzt bei vielen Butaliden einen ganz andern Wert, als HOFMANN ihr zuerkennt. Während sie bei *Butalis parvella*, *noricella*, *cuspidella* usw. die Afteröffnung trägt, entspricht sie bei *Butalis fallacella*, *restigerella*, *fuscocuprea* nicht dem Analsegment, sondern repräsentiert die elfte Rückenschuppe. Man braucht keine Längsschnitte zu studieren, um sich zu überzeugen, daß der Enddarm hier nicht ausmündet. Schon die Betrachtung des mace-rierten Abdomens zeigt deutlich, daß der After viel weiter ventral innerhalb des kleinen zwölften Segments liegt (Fig. 10 u. 11 *Ed* u. *A*).

Indem HOFMANN seine ganze Aufmerksamkeit auf den elften

Segmentring konzentrierte, und Bauch- und Rückenschuppe desselben als Stücke des Copulationsorgans deutete, hat er bei *Butalis fallacella* usw. den Genitalapparat nicht als solchen erkannt. Vielmehr beschreibt er den ganzen Komplex als Penisscheide oder Hülle, da er in dem kapselartigen zwölften Chitinring den kleinen Penis liegen sah: »In dem Winkel, welchen die beiden eben geschilderten Klappen (After- und Genitalklappen) miteinander bilden, springt nun die höchst merkwürdig gestaltete Penisscheide oder Hülle hervor, welche aus einer fast viereckigen, oben mit einer flachen Decke geschlossenen, hinten und unten offenen Chitinkapsel besteht, deren hinterem oberen, in drei kleine stumpfe Spitzchen endenden freien Rand ein gerade nach abwärts sehender, unten rechtwinklig nach vorn umgebogener starker Haken beweglich verbunden ist.«

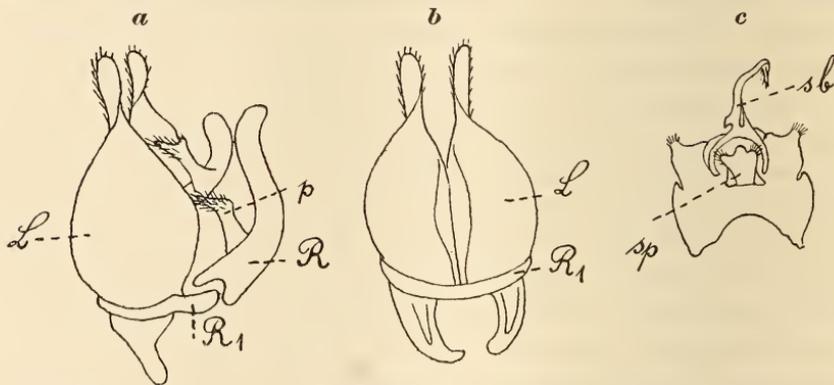


Fig. 12.

Geschlechtsapparat von *Butalis fallacella* nach STITZ, Taf. VII, Fig. 15, 16 und 17. a, Seitenansicht, b, Dorsalansicht, c, Aftersegment. L, Lateralklappen; p, Fortsatz der 12. Bauchschuppe; R, Ventralstück; R₁, Dorsalstück des 12. Segments; sb, Subanalstück (Scaphium); sp, Supraanalstück (Uncus).

Während HOFMANN die Teile des elften Segments zwar falsch deutet, aber nach Form und Lage wenigstens richtig beschreibt, ist STITZ zu allem andern noch das Unglück passiert, bei *Butalis fallacella* Dorsal- und Ventralseite zu verwechseln. Auf S. 159 gibt STITZ folgende Schilderung des abdominalen Hautskeletts von *Butalis fallacella*, zu deren Verständnis ich die in Fig. 12 reproduzierten Abbildungen von STITZ beifüge.

»Die Segmentierung läßt wie bei *Butalis cuspidella* ebenfalls nicht zehn, sondern nur neun Segmente erkennen. — Das achte Segment charakterisiert sich durch seine Umbildung als Genitalsegment, darin liegt das Analsegment.

Besondere Beachtung verdienen bei *Butalis fallacella* die beiden

letzten Segmente. Das achte Segment (das eigentliche neunte) stellt auch hier einen schmalen Ring dar (Fig. 12 *R*), welcher dorsalwärts vom vorhergehenden Segment stark abgesetzt ist. Er ist seitlich durch je ein Gelenk unterbrochen und trägt Lateralklappen (Fig. 12 *L*), welche bauchig und ausgehöhlt sind. Ihre Enden sind klein, ohrartig, und nach außen um ihre Achse gedreht. Den Namen Lateralklappen verdienen sie hier eigentlich nicht, denn sie sind so weit dorsalwärts¹ gerückt, daß sie sich in der Mittellinie berühren und hier wie durch eine Naht verbunden sind (Fig. 12 *b*). Für die beiden, sonst hier liegenden Analstücke ist also kein Raum vorhanden und diese Teile sind daher ganz in die Mitte des Genitalsegments gerückt. Ventral¹ trägt der Ring desselben wieder eine Klappe,

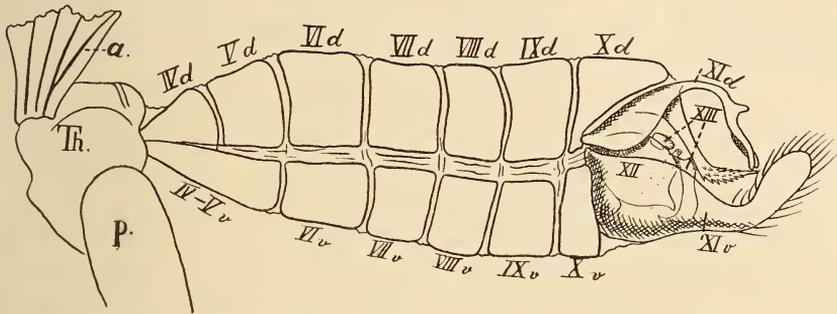


Fig. 13.

Seitliche Ansicht des Abdomens von *Butalis fallacella*. Vergr. 20:1. *a*, Flügel; *Th*, Thorax; *p*, Bein; *d*, Rückenschuppen; *v*, Bauchschuppen; *IV–XIII*, Segmente.

die durch zwei kreuzartig gestellte Chitinleisten (Fig. 12 *a R*) verstärkt wird, welche jederseits einen Fortsatz tragen (Fig. 12 *p*). Dieser endet mit einem stärker chitinisierten, zugespitzten Kolben, der mit kurzen Dornen besetzt ist.«

Diese Beschreibung ist topographisch grundfalsch. Aus den übereinstimmenden Schilderungen von HOFMANN und mir geht unzweifelhaft hervor, daß die betreffenden Teile gerade umgekehrt liegen, wie STITZ es angibt.

Um jeden Zweifel an der Berechtigung meiner Kritik zu zerstreuen, habe ich in Fig. 13 das Abdomen von *Butalis fallacella* im Zusammenhange mit dem Thorax gezeichnet, woraus der Leser einen Überblick über die Lage der fraglichen Chitinstücke (Fig. 13 *XI d* und *v*) erhält. Vergleicht man diese Abbildung mit den Figuren

¹ Von mir gesperrt.

von STITZ, so unterliegt es keinem Zweifel, daß STITZ seine Präparate falsch orientiert hat. Hätte er die von ihm beschriebenen Teile im Zusammenhange mit dem abdominalen und thorakalen Hautskelett betrachtet, so würde er sofort erkannt haben, daß die von ihm als »Lateralklappen« bezeichneten Stücke der elften Bauchschuppe, deren Verschiebung nach der Dorsalseite er noch besonders betont, nicht dorsal, sondern ventral zusammenstoßen. Bei der Deutung der einzelnen Teile ist STITZ in die gleichen Irrtümer verfallen wie HOFMANN. Da er den modifizierten elften Segmentring als Genitalsegment auffaßt, konnte er die Zahl von zehn Abdominalsegmenten natürlich nicht nachweisen.

Den winzigen Copulationsapparat bildet auch STITZ ab, doch sind ihm an demselben nur die Analstücke aufgefallen, die er topographisch und morphologisch ganz richtig beschreibt (S. 160, Abs. 3):

»In der Mitte des Genitalsegments liegen, wie soeben bemerkt, Genital- und Analöffnung. Die beiden Deckstücke der letzteren sind hier nicht ohne weiteres wieder zu erkennen. Das Dorsalstück (Fig. 12c Sp) ist ein dreieckiges Plättchen, dessen Ende in drei abgerundete Zipfel ausläuft, einen medialen und zwei laterale. Der mediale ist stärker chitinisiert. Die beiden lateralen tragen kurze Borsten. Das Ventralstück ist in einen stark chitinisierten, scharf nach abwärts gebogenen Haken (Fig. 12c Sb) verlängert, dessen umgebogene Spitze bedornt ist. Seine Basis geht in zwei Chitinleisten, nach der Dorsalseite zurück, welche mit dem Dorsalstück in Verbindung treten.«

Auf die Deutung des breiten Chitinringes, der diese Analstücke trägt, geht STITZ gar nicht ein, obgleich er ihn abbildet (Fig. 12c). Der Gedanke, daß diese Chitinkapsel das von ihm vermißte Segment repräsentieren könnte, ist STITZ anscheinend nicht gekommen. Wie ich nachgewiesen habe, entspricht das fragliche Gebilde dem zwölften Segmentring. Über den Penis macht STITZ mangels genügenden Materials keine Angaben.

Bei der eigenartigen Gestaltung des Genitalapparates der Butaliden sind Irrtümer in der morphologischen Deutung der einzelnen Stücke begreiflich und verzeihlich. Es liegt mir deshalb auch ganz fern, meinen Vorgängern wegen solcher Versehen irgendwelche Vorwürfe zu machen. Da ich ein unvergleichlich größeres Material als HOFMANN und STITZ untersuchte, konnte ich natürlich viel leichter als sie in den morphologischen Zusammenhang der letzten

Abdominalringe der Butaliden eindringen, zumal mir die modernsten technischen Hilfsmittel zur Verfügung standen. Aber solche Versuchen, wie die Verwechslung von Dorsal- und Ventralseite, lassen sich in einer wissenschaftlichen Publikation nicht entschuldigen.

Erlangen, im April 1905.

Literaturverzeichnis.

1. HOFMANN, Beiträge zur Kenntnis der Butaliden. Stett. entom. Zeitung. Jahrg. 49. S. 335. 1888.
 2. STITZ, Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. Zool. Jahrb. Anat. Ontog. Bd. XLIX. S. 135. 1900.
 3. ZANDER, Beiträge zur Morphologie des männlichen Geschlechtsapparates der Lepidopteren. Diese Zeitschr. Bd. LXXIV. S. 557. 1903.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [79](#)

Autor(en)/Author(s): Zander Enoch

Artikel/Article: [Der männliche Genitalapparat der Butaliden 308-324](#)