

Über Männenschuppen bei Lycaeniden.

Von

L. G. Courvoisier.

Wie in andern Schmetterlingsfamilien, so sind auch in derjenigen der Lycaeniden Schuppen und Schuppenanordnungen bekannt geworden, welche geschlechtliche Eigentümlichkeiten darstellen, indem sie ausschliesslich bei einem Geschlecht vorkommen und beim andern durch nichts Entsprechendes vertreten sind. Bei den Lycaeniden kennt man sie bis jetzt nur im männlichen Geschlecht.

1877 machte der in Brasilien lebende Fritz Müller zuerst aufmerksam auf gewisse „Haarpinsel, Filzflecke und ähnliche Gebilde“ auf den Flügeln oder am Körper der Männchen einiger dortiger Falter aus verschiedenen Familien. Da er beobachtete, dass jene aus eigentümlichen Schuppen bestehenden Gebilde bei der Reibung der Flügel des lebenden Tiers moschus- oder vanille- oder fledermausartige Gerüche entwickelten, fasste er sie auf als Einrichtungen, die ein duftendes Sekret lieferten und damit die Weibchen anlocken könnten.

1878 griff der Zoologe Weismann in Freiburg diese Vermutung lebhaft auf. Er bezeichnete die von Müller beschriebenen Gebilde kurzweg als „Duftschuppen“ und „Duftorgane“, die aus wahrscheinlich in der Flügelhaut steckenden „Drüsenzellen“ ein ätherisches Öl an die Oberfläche bringen sollten. Diese Namen sind von vielen Autoren angenommen worden und heute fast allgemein gebräuchlich. Wer aber lieber nicht schon im Namen eine Hypothese aussprechen will, redet einfach von „männlichen Marken“.

Seither sind die betreffenden Einrichtungen wiederholt makro- und mikroskopisch bei verschiedenen Schmetterlingsfamilien untersucht worden. Von den Lycaeniden kenne ich nur spärliche Angaben. So hat Aurivillius 1880 die Schuppen der männlichen Marken von *Thecla w-album* und *pruni*, sowie von *Callophrys rubi* besprochen und solche von *w-album* abgebildet. Haase hat 1887 eigenartige Schuppen beschrieben, die in den Duftstreifen von *Plebeius dimorphus*

Röb. und *Rapala melampus* Cr., sowie in den Duftfeldern von *Poritia pharyge* Hew. und *Camena anysis* Hew. sitzen. Köhler hat 1900 von der mittelamerikanischen *thius* Hbn., die er irrtümlich zum Genus *Lycaena* rechnet, während sie zu *Thecla* gehört und die charakteristische Marke vieler Spezien dieses Genus besitzt, Schuppen abgebildet, die vermutlich aus dieser Marke stammten.

Männliche Marken in Gestalt Müller'scher „Filtzflecke“, d. h. zu Lagern oder Polstern vereinigter Schuppen, sind nun bei vielen *Thecla* und bei manchen andern zur Gruppe der *Theclinen* gehörigen Arten vorhanden. In allen diesen Fällen sind stets die übrigen Flügelflächen frei von besonderen männlichen Schuppen.

Die männlichen Marken sind von blossen Auge gut erkennbar. Sie können an verschiedenen Stellen angebracht sein. Ihre Lieblingsstelle ist auf der Oberseite des Vorderflügels die Gegend des Abschlusses der Mittelzelle und seine nächste Umgebung; so bei *Thecla lynceus* Esp. (spini Schiff.), *pruni* L., *w-album* Kn., *Callophrys* L. Die zahllosen südamerikanischen Arten dieser Gattung liefern alle erdenklichen Varianten in der Ausbildung der Flecke. Bei einzelnen treten solche durch grell weisse, gelbliche oder rötliche Färbung aus dem blauen oder grünen Grund auffallend hervor (*phegeus* Hew., *telemus* Cr., *ambrax* Wstwd., *halesus* Cr., *meton* Cr., *triquetra* Hew.); bei andern im Gegenteil durch sehr dunkle Farbe und dabei oft durch Ausfüllung des grössern Teils der Mittelzelle (*polybe* L., *carpasia* Hew.), ja durch Ausbreitung weit über diese hinaus (*ochus* G. und S., *orgia* Hew., *sista* Hew., *dolyllas* Cr., *dumenilii* God.). Bei wieder andern sitzt der Fleck ausserhalb der Mittelzelle am Abgang der Medianrippen (*linus* Fbr., *togarna* Hew.), oder er zieht sich als breite Zunge hinter der Mittelzelle hindurch (*gabriela* Cr., *tagyra* Hew.).

Ähnliche Verhältnisse bestehen bei gewissen indomalayischen *Hypolycaenen* (*erylus* God., *phorbas* Fabr.), bei *Bullis* Nic. (*dominus* Druce) und *Iacoona* Dist. (*anasuja* Feld.), denen sich das afrikanische Genus *Hypokopelates* Druce (*otraeda* Hew.) anschliesst. Alle haben mächtige schwarze Flecke um den Abschluss der Vorderflügel-Mittelzelle herum.

Am Abgang der Medianäste sitzt die männliche Marke der indomalayischen Gattungen *Eooxylides* Nic. (*tharis* Hbn.) und *Ops* Nic. (*melastigma* Nic.). Einen langen durch die ganze Mittelzelle streichenden Wisch von gelblicher Farbe zeigen einzelne *Deudorix* (*domitia* Hew., *albapex* Nic.).

Statt eines Filtzflecks trägt in seltenen Fällen der Vorderflügel auf der Oberseite in der zweitletzten Zelle ein sonderbares Haarbüschel, das aus einer warzigen, hinten wallartig aufgeworfenen Stelle

entspringt und ein- und vorwärts gerichtet ist. Dies ist der Fall beim Genus *Thrix* Dohty (*gama* Dist.) von Nias.

Auch der Hinterflügel kann einen Filzfleck aufweisen: ein solcher findet sich bei der indischen Gattung *Yasoda* Dohty (*pita* Hsfld., *tripunctata* Hew.) längs des Innenrands als langgezogener schwarzer Strich.

Es kommen aber auch mehrfache Lokalisationen männlicher Marken vor. Besonders häufig ist folgende: der Vorderflügel trägt unten gegen den Innensaum einen breiten, eigens beschuppten, oft auch eigens, z. B. rötlich, bräunlich, schwärzlich gefärbten, mehr oder weniger scharf abgegrenzten Fleck; der Hinterflügel auf der Oberseite im Subcostalraum einen ähnlichen Fleck. Dies beobachtet man bei vielen südamerikanischen *Theclen* (z. B. *carteia* Hew., *cyllarus* Cr., *strephon* Fbr., *zigira* Hew.); bei dem gleichfalls südamerikanischen Genus *Trichonis* Hew. (*theanus* Cr.); ferner bei den indomalayischen *Drupadia* Mre. (*ravindra* Hsfld.), *Biduanda* Dist. (*thesmia* Hew., *theda* Feld., *namusa* Hew.), *Hysudra* Mre. (*selira* Mre.), *Manto* Nic. (*martina* und *hypoleuca* Hew.).

Eine andere Kombination besteht darin, dass der Innenrand des Vorderflügels unten einen weit vorwärts gerichteten Haarpinsel, oft von besonderer Farbe trägt, das Subcostalfeld des Hinterflügels oben einen breiten Filzfleck. So bei vielen afrikanischen und indomalayischen Gattungen: *Iolus* Hbn. (*eurisus* Cr., *silas* Wstwd.), *Epamera* Druce (*sidus* Frim.), *Diopetes* Ksch. (*deritas* Hew.), *Kopelates* Druce (*virgata* Druce), *Camena* Hew. (*cippus* Fbr.), *Bindahara* Mre. (*phocides* Fbr.), *Rapala* Mre. (*nissa* Koll., *orseis* Hew., *xenophon* Fbr.), *Virachola* Mre. (*livia* Klug, *antalus* Hopff., *perse* Hew.), *Sinthusia* Mre. (*nasaka* Hsfld.).

Gleichsam das umgekehrte Verhältnis, wobei unter dem Innenrand des Vorderflügels ein Filzfleck, auf der Oberseite des Hinterflügels ein Haarpinsel sitzt, besteht bei den indomalayischen *Cheritra* Mre. (*freja* Fbr. + *f. jaffra* Butl.), wo der Pinsel dicht vor der Mittelzelle, sowie *Poritia* Mre. (*erycinoides* Feld., *hewitsoni* Mre. etc.), wo er in der Mittelzelle selbst entspringt.

Besonders komplizierte Einrichtungen zeigen folgende Fälle: *Thecla circinata* Hew. und *Theclopsis lebena* Hew. aus Südamerika haben zunächst auf dem Vorderflügel in der Gegend des Mittelzellenabschlusses eine männliche Marke, ferner unter dem Vorderflügel-Innenrand und oben vor der Hinterflügel-Mittelzelle je einen Filzfleck.

Ähnlich verhalten sich die indomalayischen *Camena ctesia* Hew., *Rapala tara* Nic. und *rhoecus* Nic.; nur nimmt die Stelle des Filzflecks unter dem Vorderflügel eine Haarbürste ein.

Rapala melampus Cr. gleicht den vorigen; aber die ♂ Marke auf dem Vorderflügel erscheint in Gestalt schwarzer, den Medianrippen folgender Streifen.

Arrhenothrix penicilligera Nic. aus Nordindien, *Dacalana vidura* Hsfld. aus den Sunda-Inseln und *Neocheritra amrita* Feld. aus Borneo haben auf dem Vorderflügel das schon bei *Thrix* beschriebene Haarbüschel; dazu die Bürste unter dem Vorder- und den Filzfleck auf dem Hinterflügel, wie die vorigen.

Die westafrikanischen, meist zu *Hypolycaena* gezählten Arten *eleala* Hew. und *ituri* BBaker zeigen ausser der Bürste unter dem Vorder- und dem Filzfleck auf dem Hinterflügel längs des Innenrands des letztern einen schwarzen ♂ Streifen.

Pilodeudorix cameroni Plötz verhält sich, wie die eben erwähnten, nur ist der ♂ Streifen am Hinterflügel durch einen lang herabhängenden Haarzopf ersetzt.

In derartigen Kombinationsfällen sind oft die Flügel eigentümlich gestaltet: der vordere ist da, wo unterseits ein Filzfleck oder ein Haarpinsel sitzt, stark rückwärts, der hintere da, wo er oben einen Filzfleck trägt, vorwärts ausgebogen. Man erkennt sofort, dass bei einer bestimmten Haltung die Flügelränder sich breiter decken, als wenn dieselben, wie unter gewöhnlichen Verhältnissen, geradlinig verlaufen.

Den Zweck aller dieser als „Duftorgane“ aufgefassten Einrichtungen erklärt man sich folgendermassen: die symmetrisch angebrachten Filzlager oder Haarbürsten auf der Oberseite treten, wenn die Flügel in der Ruhe aufwärts geschlagen werden, mit einander in Berührung. Werden dann die Flügel gegen einander hin und her bewegt, so sollen dadurch die Organe zu stärkerer Ausscheidung des in ihnen hergestellten Duftstoffs angeregt werden. (Ein solches Flügelspiel ist übrigens bei Lycaeniden ohne männliche Marken und auch bei ♀♀ oft zu beobachten, wenn sie im warmen Sonnenschein ruhig dazusitzen — offenbar als Äusserung des Wohlbehagens.)

Wo aber ♂ Marken unter dem Vorder- und auf dem Hinterflügel sitzen, denkt man sich, dass sie durch flaches Hin- und Hergleiten des erstern über den letztern sich reiben sollen; und die erwähnten Ausbiegungen, mittelst deren die Flügel sich gleichsam entgegenkommen, sollen Gewähr leisten für eine recht ausgiebige Berührung. Haase hat darum von „zusammenwirkenden Dufteinrichtungen“ gesprochen; und man muss zugeben, dass allerdings die betreffenden Organe der vorausgesetzten Tätigkeit recht gut angepasst erscheinen.

Untersucht man nun die Elemente der verschiedensten männlichen Marken mikroskopisch, so findet man zunächst die Filzflecke aus dichtgedrängten, oft in mehreren über einander gelagerten, ja nicht selten in die Höhe gestäubten Schuppen zusammengesetzt. Aber diese verhielten sich bei allen (mehr als 200) von mir untersuchten Arten in allem Wesentlichen ihres Baus wie Normalschuppen; d. h. sie hatten eine äusserst feine Längs- und Querstreifung und einen sehr kurzen, fast ausnahmslos aus einem mehr oder weniger tiefen Sinus der Schuppenbasis entspringenden Stiel. Nur selten beobachtete ich ein allmähliches Übergehen des letztern in den Schuppenkörper.

Im übrigen pflegen sich, wenigstens im Innern der ♂ Marken, die Schuppen deutlich von den diese umgebenden Normalschuppen zu unterscheiden; und zwar bald durch ihre meist bedeutendere, zuweilen aber auch geringere Grösse, bald durch ihre Form, bald durch ihre Farbe, nicht selten durch alle diese Eigenschaften. Das Hervorstechendste pflegt die Farbe zu sein, die gelegentlich grell weiss oder gelb oder rötlich, viel öfter bräunlich bis dunkelbraun, nicht selten pechschwarz und damit für Licht undurchdringlich ist.

Es wäre aber meist vergebliche Mühe, für diese Filzfleckenschuppen bei jeder Spezies eine einzige Eigenform herausfinden zu wollen. Wohl gibt es Fälle, wo dieselben wenigstens annähernd gleich lang und breit, gleich gefärbt und gestreift sind. Aber die Regel ist ein starkes Schwanken aller dieser Eigenschaften, oft von Schuppe zu Schuppe. Und andererseits kommen ganz gleich gestaltete Schuppen bei den verschiedensten Arten vor. Darin zeigt sich ein gewaltiger Gegensatz zu den über die Flügelflächen anderer Lycaeniden weithin verteilten, einzeln stehenden „Männenschuppen“, von denen so gleich die Rede sein soll.

So scharf abgegrenzt übrigens die ♂ Marken meist dem blossen Auge erscheinen, so wenig bestätigt sich das gewöhnlich unter dem Mikroskop. Im Gegenteil findet man fast immer längs ihrer Ränder, ja zuweilen weit in ihre Umgebung hinaus, Schuppen, die zwischen denjenigen der ♂ Marken und den sonst die Flügelflächen deckenden Normalschuppen Übergänge darstellen, sowohl nach der Grösse, als nach der Gestalt, als nach der Farbe. Es ist eine Ausnahme, wenn die ♂ Marke plötzlich ganz eigen beschaffene Beschuppung zeigt. Man darf also wohl behaupten, dass die ♂ Marken nur umgewandelte Normalschuppen enthalten.

Was die Bestandteile der mehrfach erwähnten Haarbüschel, Pinsel oder Bürsten betrifft, so stellen sie oft ziemlich steife Borsten, zuweilen aber weiche Haare dar, die in dichtgedrängten Reihen entspringen, parallel verlaufen oder mit ihren Enden konver-

gieren und sich der Flügelfläche anschmiegen. Nur die bei *Arrhenothrix*, *Dacalana* und *Thrix* auf der Oberseite der Vorderflügel sitzenden Büschel bestehen aus krausen, welligen Haaren, welche über die Flügelfläche merklich hervorragen.

Die einzelnen Haare entspringen aus ähnlichen Alveolen (Schuppenhaltern), wie alle Schuppen, sind an ihrer Wurzel meist leicht kolbig verdickt, darüber etwas eingeschnürt, im weitem Verlauf platt, schmal, parallelrandig. Ausnahmsweise schwellen sie zuletzt leicht kolbig an (*Pilodeudorix*), oder sie verbreitern sich auf eine längere Strecke vor dem Ende speerartig (*Neocheritra*).

Häufig fällt im Bereich der ♂ Marken schon am unverletzten, deutlicher am abgeschuppten Flügel eine netzartige Zeichnung auf. Dieselbe wird bedingt durch Tracheenverzweigungen. Tracheen begleiten bekanntlich, aus den Flügelrippen heraustretend, regelmässig die Reihen der Normalschuppen in ihrer queren Anordnung. An der Grenze der ♂ Marken angelangt, verästeln sie sich reichlich, wobei sie bald immer feiner werden, bald im Gegenteil unregelmässige Verdickungen erleiden. Zuletzt enden sie oft in kugeligen Knäueln. Solche Gebilde bedecken zuweilen zu Hunderten das Gebiet und lassen zwischen sich Schuppen kaum aufkommen. In andern Fällen sind sie mehr nur zwischen die Schuppen eingestreut. Man gewinnt den Eindruck, als stünden diese Tracheennetze in Beziehung zu einer besondern Tätigkeit der ♂ Marken. Sie erinnern etwas an die reichlichen Blutgefässnetze, welche die drüsigen Organe höherer Tiere zu umspinnen pflegen, und scheinen die Anschauung zu rechtfertigen, dass die ♂ Marken sekretorische Aufgaben hätten.

Als hervorragende Beispiele derartiger Anordnungen mögen genannt sein:

Thecla ambrax Westwd., *calanus* Hbn., *cosa* Hew., *dindymus* Cr., *favonius* S. und A., *hypsea* G. und S., *imperialis* Cr., *lynceus* Esp., *ocrisia* Hew., *rustan* Stoll, *titus* Fbr., *Callophrys rubi* L., *Satsuma frivaldszkyi* Led., *Bindahara sugriva* Hsfld., *Camena ctesia* Hew., *isaeus* Hew., *Dacalana vidura* Hsfld., *Tatura caeculus* Hopff., *Hypokopelates otraeda* Hew., *Hysudra selira* Mre., *Kopelates virgata* Druce, *Neocheritra amrita* Feld., *Pilodeudorix cameroni* Plötz, *Rapala buxaria* Nic., *nissa* Koll., *orseis* Mre., *petosiris* Hew., *sphinx* Fbr., *Sithon nedymond* Cr., *Thrix gama* Dist., *scopula* Druce.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Fällen, wo das männliche Geschlecht von Lycaeniden durch gewisse charakteristische Anhäufungen von Schuppen ausgezeichnet ist, stehen nun andre, in

welchen eigenartige Schuppen einzeln über die Oberseite der Flügelflächen verteilt sind.

1835 berichtete Bernard-Deschamps, dass Baillif ihm Mitteilung gemacht habe von der Entdeckung merkwürdig gestalteter, am freien Rand mit zierlichen, federartigen Haarbüscheln besetzter Schuppen auf den Flügeln des Weisslings *Pieris rapae*. Er habe dieselben als „*Plumules*“ bezeichnet und für Misbildungen gehalten. Deschamps untersuchte darauf zahlreiche Pieriden und stellte zunächst fest, dass die Plumules nur bei den ♂♂ vorkommen. Sodann fand er ähnliche Gebilde bei mehreren Satyriden und Nymphaliden. Bei 14 Bläulingen aber entdeckte er, ebenfalls nur bei ♂♂, anders aussehende, von den normalen weit mehr abweichende, glashelle, mit wenigen Längsstreifen und mit auffallenden Punkten versehene Schuppen weithin über die Flügel zerstreut. Von 5 Arten bildet er sie, leider durchweg unrichtig, ab (seine Fig. 20—24). Trotz ihrem so verschiedenen Aussehen behielt er auch für sie den Namen „*Plumules*“ bei.

1865 bestätigte Watson diese Befunde, schlug aber für die ♂ Schuppen der Lycaeniden die Bezeichnung: „*Battledore-Scales*“ (Tennischlägerschuppen) vor, weil sie gewöhnlich dem Tennischläger oder Racket im Umriss gleichen. 1868 aber widerrief er diese Bezeichnung. Denn jene Schuppen seien nicht etwa flach, wie ein Battledore, sondern zylindrische oder kugelige Bälge voll Luft. Zugleich wiederholte er seine schon 1865 geäußerte Vermutung, dass der ♂ Bläuling jene Schuppen willkürlich mit Luft aufblähen und dadurch die Schnelligkeit seines Flugs befördern könne. Die ♀♀, welche ja von den ♂♂ aufgesucht würden, brauchten nicht besonders flugbegabt zu sein, und bedürften deshalb solcher Einrichtungen nicht. Seine zweite Arbeit enthält drei Tafeln mit Bildern der Battledore-Scales von 53 palaearktischen und exotischen Lycaeniden. Leider gibt er bei einem Drittel keine Namen an, so dass man ihre Herkunft höchstens zum Teil erraten kann. Auch sind seine Figuren meist mangelhaft, viele geradezu unrichtig. Trotzdem glaubt er folgendes behaupten zu dürfen:

1. Die Plumules der Lycaeniden sind bei allen Individuen einer Art immer gleich. Dadurch wird es möglich, geographische oder andre Varietäten einer Art zu erkennen.

2. Bei anscheinend sehr nahe verwandten Arten, die sonst schwer zu unterscheiden sind, können die Plumules sehr verschieden sein; umgekehrt zeigen anscheinend weit von einander abweichende Arten zuweilen fast identische Plumules.

1872 lieferte Anthony Beschreibung und sehr stark vergrösserte Bilder der ♂ Schuppen des *icarus* Rott. Auch er hielt sie für hohle Schläuche mit gewölbten Flächen und stellte ihren Querschnitt als eine an den Enden zugespitzte Ellipse, also wetzsteinähnlich dar.

1877 schlug Scudder für die verschiedenen bis dahin bekannt gewordenen ♂ Schuppen den Namen „Androconia“ vor (von *άνηρ*, *άνδρός* Mann, und *κόμιον* Stäubchen). Dieser Name ist aber erst neuerdings und fast nur in der englischen Literatur verwendet worden.

1880 machte Aurivillius genauere Angaben über Vorkommen und Fehlen von ♂ Marken und Schuppen bei nordischen *Lycaeniden*. Von 16 Bläulingen gab er Masse und von *icarus* 2 Bilder. Auch er vermutete, dass jede Art an ihren „Männchenschuppen“, wie er sie zu nennen vorschlug, zu erkennen sei. Diese letztere Bezeichnung liest man selten, vielleicht, weil sie den vielen Anhängern der Duftschuppentheorie zu unentschieden klingt. 1887 und 1888 erschienen zwei Arbeiten von Haase über „Duftapparate indomalayischer Schmetterlinge“. Doch geht er nur wenig auf die entsprechenden Einrichtungen bei *Lycaeniden* ein. Gleiches gilt von Spuler's Arbeit 1895.

1900 beschäftigte sich Köhler gründlich mit den ♂ Schuppen des Genus *Lycaena* (zu dem er aber viele nicht dazu gehörige Arten zählt) und ihrer Phylogenese. Er bespricht die Verteilung über die Flügelspreiten, stellt sie auf mehreren Tafeln dar und liefert Abbildungen von 79 *Lycaeniden*, sowie ein Register von 27 andern, bei denen er keine ♂ Schuppen fand. Auf die differentielle Diagnose tritt er nicht näher ein; er überlässt es dem Leser, sie aus seinen Figuren zu stellen. Diese sind aber wiederum in ihrer grossen Mehrzahl unrichtig und, weil bei ganz verschiedenen Vergrösserungen aufgenommen, unter sich oft kaum vergleichbar.

1902 hat K. G. Illig in einer prächtigen Arbeit die „Duftorgane der männlichen Schmetterlinge“ geschildert. Unter den *Lycaeniden* studierte er besonders *icarus* Rott. und *jolas* Ochs. Als erster entdeckte er gewisse in der Hypodermis der Flügelhaut gelegene Zellen, die einzeln am Grund der Duftschuppenstiele sitzen. Er fasst sie auf als (die von Weismann vorausgesetzten) „Drüsenzellen“, deren Sekret sich durch den hohlen Schuppenstiel auf die Schuppe ergiesse und aus dieser, wie aus einer „Verdampfungsschale“, verdunste. Von grossem Wert sind seine genauen Angaben über gewisse feinere Einzelheiten des Baues der Androconien.

In einem ausführlichen Vortrag vor der entomologischen Gesellschaft von London hat 1913 Bethune Baker die Beschuppung der *Lycaeniden* im allgemeinen besprochen und nebenbei auch deren

Männchenschuppen, von denen er sehr nüchtern sagt, dass die ihnen zugeschriebene biologische Rolle noch durchaus nicht erwiesen sei. Seine übrigens vielfach ungenauen Angaben stützt er aber durch keinerlei Abbildungen, so dass sie zum Teil schwer verständlich sind.

Ganz vereinzelt findet man noch bei Tutt in seinem grossen Werk von 1908—10 Notizen über Androconien von 8 Bläulingen; ferner in Zeitschriften-Artikeln von Chapman 1913 und 1914 Beschreibungen und Bilder der Androconien von 3 Bläulingen.

Aus dem eben Mitgeteilten geht hervor, dass auf diesem Gebiet, namentlich in neuerer Zeit, wenig gearbeitet worden ist, und dass wir weit davon entfernt sind, Watson's Sätze als allgemein gültig bestätigen zu können. Zunächst sind bis jetzt typische Androconien in der Lycaeniden-Familie nur bei der Gruppe der *Lycaeninen* gefunden worden, nicht aber bei den *Theclinen*, *Chrysophaninen*, *Poritiinen*, *Gerydinen* und bei den *Lipteniden*. Von den Lycaeninen aber, die auf der ganzen Erde mit mindestens tausend Arten vertreten sein dürften, sind, weil die Autoren sich meist immer wieder mit den gleichen Arten beschäftigt haben, höchstens 150 untersucht, und es sind bei nur etwa 120 derselben Androconien festgestellt und von nur etwa 90 solche abgebildet worden. Es bleibt also noch viel Material zu untersuchen übrig; und es muss befremden, dass der Mikroskopie der Androconien, die eine verhältnismässig einfache Sache ist und überdies reizende Genüsse bietet, so viel weniger Beachtung geschenkt worden ist, als der Untersuchung der Genitalien, der neuerdings so viel diagnostische Bedeutung zugemessen wird, bei der aber ungleich grössere technische Schwierigkeiten zu überwinden und deren Ergebnisse nicht sicherer sind, als diejenigen der Androconien-Untersuchung.

So habe ich es denn unternommen — zunächst zu meiner eignen Belehrung — die vorliegenden Angaben über Duftschuppen, Männchenschuppen, Androconien bei Lycaeninen nachzuprüfen und womöglich zu erweitern.

Im mikroskopischen Bild fallen die Androconien meist sofort auf. Von den Normalschuppen, zwischen denen sie stecken, unterscheiden sie sich auf den ersten Blick. Während jene infolge ihrer ungemein dichten Längs- und Querstreifung oft etwas opak erscheinen, sind sie selbst glashell, ganz durchsichtig, ja zuweilen eben noch erkennbar. Wo sie nicht in gar zu kleiner Zahl vorhanden sind, da stehen sie in regelmässigen, lockeren oder dichten Reihen. Ihr Platz ist immer und überall der gleiche, nämlich zwischen je einer Reihe von Grundschuppen und der folgenden Reihe von Deckschuppen. Von der Flügelwurzel aus gerechnet, folgen sich also

immer: Deckschuppen, Grundschuppen, Männenschuppen etc. (s. Fig. 78 Längsschnitt).

Bei den meisten unserer Bläulinge, wie der übrigen palaearktischen, neoarktischen und exotischen Lycaeninen finden sich die Androconien am zahlreichsten in den Mittelzellen beider Flügel, als dem Mittelpunkt der ganzen Anordnung. Ja es gibt Arten, die überhaupt nur in der mittleren und höchstens noch in den unmittelbar an diese anstossenden Zellen spärliche Androconien aufweisen; so: *abencerragus* Pierr., *baton* Bgstr., *panagaea* HSch., *erschoffii* Led., *parrhasius* Fbr. etc.

Etwas reichlicher, aber in der Mitte des Vorderflügels noch sehr zerstreut, auf dem Hinterflügel spärlich bis fehlend, sind die Androconien — um nur wenige Arten zu nennen bei: *optilete* Kn., *lygdamas* Dbl., *Zizera maha* Koll., *Catochrysops cneius* Fbr., *Lampides elpis* God.

Von den Mittelzellen beider Flügel aus kann nun eine mehr oder weniger starke Ausbreitung gegen die Säume hin erfolgen. Dabei ergibt sich gewöhnlich eine ganz allmähliche Abnahme der Schuppenzahl. Sie tritt durchschnittlich eher in der Richtung nach vorn, in die Subcostalzellen, als nach hinten, in die praeanale und anale Zelle ein. Der Vorderflügel ist wohl fast ausnahmslos reicher an Androconien, als der Hinterflügel. Auf letzterem fehlen solche stets in der Costalgegend, im sogenannten „Reibefeld“.

Innerhalb der besetzten Gebiete kann jedoch die Zahl der Androconien bei verschiedenen Arten sehr wechseln. Sie beträgt z. B. im Vergleich zu den Normalschuppen etwa 1:2 am Vorderflügel, weniger am Hinterflügel bei: *Lyc. alexis* Poda (cyllarus Rott.), *arcas* Rott., *eversmanni* Std., *loewii* Zell., *melanops* Bsd., *omphisa* Mre., *pyrenaica* Pierr., *rustica* Edw. (false orbitulus Pr.), *semiargus* Rott., *Cyaniris argiolus* L. (+ Nebenformen), *dilectus* Mre., *limbatus* Mre., *Lampides celeno* Cr. (+ Nebenformen), *saturatus* Sn., *Tarucus telicanus* Lg.

Bei andern steigt sie vorn bis 1:1, während sie hinten klein bleibt; so bei *Lyc. admetus* Esp. (+ f. *rippertii* Bod.), *anna* Edw., *argus* L., *cleobis* Brem., *daedalus* Behr., *lycormas* Butl., *martinii* All., *pheres* Bod., *sieversi* Chr., *Azanus jesous* Guér. (+ f. *moriqua* Wallgr.), (*Castalius*?) *isis* Drury, *Catochrysops barkeri* Trim., *pan-dava* Hsfd., *Cupido sebrus* Hbn., *Cyaniris akasa* Hsfd., *Everes argiades* Pall., *amyntula* Bod., *comyntas* God., *Hemiargus hanno* Hbn., *Niphanda fusca* Brem. (+ f. *cymbia* Nic.), *Tarucus balkanicus* Fr., *Zizera labradus* God. (+ f. *alsulus* HSch. + f. *lysizone* Sn.).

Bei den *Thysonotis*-Arten *danis* Cr. (+ f. *apollonius* Feld. + f. *philostratus* Feld.), *regalis* Gr. Sm. sind, wie bereits Haase erwähnt

hat, die blauen Flügelteile reicher an Duftschuppen als die schwarzen, und die weissen entbehren derselben gänzlich.

Ein Verhältnis von mehr als 1 : 1 am Vorder- und ein zunehmendes Auftreten am Hinterflügel zeigt sich bei: *Lyc. arion* L., *dardanus* HSch. (+ f. *aegagrus* Chr.), *escheri* Hbn., *euphemus* Hbn., *hylas* Esp., *jolas* Ochs., *phertiades* Evsm., *sephyrus* Friv. (+ f. *lycidas* Trapp.), *thersites* Cant., *venus* Std., *Catochrysopterus malathana* Bsd. (asopus Hopff.), *Chilades laius* Cr., *Cupido minimus* Füssl., *Cyaniris musina* Sn., *pseudargiolus* Bsd., *Everes alcetas* Hbn. (false coretas Ochs.), *Lampides aratus* Cr., *Tarucus cassius* Cr. (+ f. *marina* Reak.), *theophrastus* Fbr., *Thysonotis caelius* Feld.

Ein Verhältnis von 2 : 1 und mehr am Vorder- und mindestens 1 : 1 am Hinterflügel weisen auf: *Lyc. alcon* Fbr., *amandus* Schn., *amor* Std., *ariana* Mre., *bellargus* Rott., *coridon* Poda, *damon* Schiff., *damone* Evsm., *dolus* Hbn. (+ f. *menalcas* Frr.), *hopfferi* HSch., *icarus* Rott. (+ f. *celina* Aust.), *idas* L. (argyrognomon Bgstr.), *meleager* Esp., *phyllis* Chr., *poseidon* HSch.

Eine Ausbreitung endlich über sämtliche Zellen, mit Ausnahme der costalen und ersten subcostalen beobachtet man bei *Lyc. lucia* Culot, *nicias* Meig. (false donzelii Bod.), *tithonus* Hbn. (false eros Ochs.), *Catochrysopterus platissa* HSch., *strabo* Fbr., *Thysonotis taygetus* Feld.

Köhler hat zur Veranschaulichung verschiedener derartiger Verhältnisse sehr gute schematische Bilder geliefert (s. seine Tafel 13, F. 2—6).

In der Richtung gegen den Aussensaum nehmen meist die Androconien schon etwa in der Gegend der grossen Bogenaugen ab. Zuweilen reichen sie aber bis in die Gegend der Randmonde, ja ausnahmsweise bis an die Fransen. Und eine solche weitgehende Ausbreitung findet sich sowohl bei Arten mit geringer (*optilete* Kn.) oder mässiger (*omphisa*, *rustica*, *telicanus*), als mit reichlicher (*escheri*, *hylas*, *minimus*, *theophrastus*) und allerreichlichster (*dolus*, *hopfferi*, *icarus*, *nicias*, *poseidon*, *tithonus*, *strabo*) durchschnittlicher Zahl der Androconien.

Schon diese Eigentümlichkeiten können bis zu einem gewissen Grad diagnostisch verwertet werden. Doch schwanken die Ausbreitungsgrenzen und die Gesamtzahl der Androconien etwas bei verschiedenen Rassen und sogar Individuen einer Art. Auch darf man nicht übersehen, dass bei abgeflogenen Faltern gerade die Androconien eher verloren gehen, als die Normalschuppen, und dass frische Exemplare deren immer mehr besitzen.

(Zum Studium der eben besprochenen Verhältnisse muss man natürlich ganze Flügel verwenden, die man z. B. nach dem von mir in der Insekten-

börse 1895 beschriebenen Verfahren herrichtet: der Flügel wird auf dem Objektträger in einen Tropfen Lavendel- oder Nelkenöl gelegt, das ihn aufhellt; nach einigen Minuten wird Canadabalsam zugefügt, das Deckglas darüber gebracht — und das Präparat ist fertig. Sehr zweckmässig ist es aber, vorher den Flügel in alkoholischer Fuchsin-, Eosin- oder Methylenblaulösung zu färben. Denn in der Regel nehmen die Androconien den Farbstoff besser an, als die Normalschuppen, zwischen denen sie stecken, und treten dann auch in ihrer natürlichen Lage besser hervor. Auf die Färbungsverfahren kann ich hier nicht eingehen.

Zur Feststellung der Eigenschaften der einzelnen Androconien genügt aber oft die Betrachtung zusammenhängender Flügelteile nicht. Man muss deshalb die Schuppen isolieren. Das erreicht man z. B. durch Abklatschen der Flügel zwischen zwei Glasplatten, deren eine, welche die Schuppen der Oberseite annimmt, als Objektträger ohne weitere Präparation unter das Mikroskop gebracht wird. Neben diesem Verfahren verwende ich aber auch folgendes: der gefärbte Flügel wird, nachdem er die Lösung verlassen hat, kurz vor seinem völligen Trockenwerden mit einer feinen Nadel mehrfach geritzt. Man muss schon wenig Glück haben, wenn dadurch nicht eine grössere Anzahl unverletzter Androconien vollkommen frei werden. Dieses Verfahren gestattet neben einander die Beobachtung der Gesamtanordnung der Androconien, wie ihrer Struktur im Einzelnen. Für eine allgemeine Orientierung genügt oft eine Vergrösserung von 50—100. Gilt es aber, feine Einzelheiten zu erkennen, dann ist eine solche von 300—1000 erforderlich.)

Die Grösse der Androconien geht durchaus nicht etwa parallel den durchschnittlichen Dimensionen der Spezien. Im Gegenteil kontrastiert sie oft seltsam damit. Beispielsweise haben einige unserer kleinsten Bläulinge: *baton*, *minimus*, *polysperchon* solche, welche diejenigen mancher grossen Arten, z. B. *alcon*, *euphemus*, *arion* etc. erreichen oder übertreffen; *abencerragus* (Fig. 1) und *panagaea* (Fig. 16) sogar die grössten, die mir bei Lycaenen je begegnet sind. Unter den Exoten zeichnen sich die Genera *Lampides*, *Nacaduba*, *Thysonotis* bei mässiger Grösse der Individuen oft durch hervorragende Durchmesser der Androconien aus (s. z. B. Fig. 35 bis 37, 50, 51, 43—46); *Nacaduba nora* Feld., eine sehr kleine Art, übertrifft darin fast alle andern Spezien ihrer Gattung (Fig. 44).

Dagegen richtet sich innerhalb jeder Art die Grösse der Androconien nach derjenigen der Individuen. Bei kleinen Rassen sind sie entsprechend kleiner.

Beim gleichen Exemplar schwankt die Grösse höchstens um einige Tausendstels-Millimeter. Sehr selten stösst man mitten unter den regelmässigen Schuppen auf eine viel grössere Riesenschuppe oder auf eine viel kleinere Zwergschuppe. Das sind dann eben Misbildungen.

Die Gestalt der Androconien wechselt ungemein. Wie die Normalschuppen, so haben auch sie parallele Flächen und sind im Verhältnis zu ihrer Länge und Breite ungemein dünn. Aber sie des-

halb im besondern als „Schindelschuppen“ zu bezeichnen, wie es Kennel und Voigt getan haben, ist unberechtigt.

Jedenfalls war es ein Irrtum von Watson und Anthony, dass sie dieselben für aufgeblähte Bälge hielten, wie auch von Aurivillius und Bethune Baker, welche sie auf Grund der gleichen Annahme als „Blasenschuppen“ bezeichneten. Diese Angaben beruhen auf einer optischen Täuschung, die aber leicht verständlich ist: die Androconien sind nämlich nicht eben, vielmehr, wie zuerst Illig 1902 gezeigt hat, derart gebogen, dass sie einen mit seiner Vertiefung auswärts schauenden Löffel bilden (s. Fig. 77, 78). Seit seiner Veröffentlichung liest man denn auch zuweilen den Namen „Löffel-schuppen“. Und nun ist klar, dass es unter dem Mikroskop, und je stärker einerseits die Biegung der Schuppen, andererseits die Vergrößerung ist, um so seltener gelingen kann, mit einer Einstellung ihre ganze Fläche gleich scharf zu sehen. Bald wird man die Seitenränder, bald die Mitte deutlicher erkennen. Dadurch erhält man, bei mangelnder Aufmerksamkeit, leicht den Eindruck, man habe blasige Gebilde vor sich. Diese konkave Form der meisten Androconien vereitelt übrigens auch oft eine genaue photographische Wiedergabe, indem einzelne Schuppenteile im Bild nicht oder undeutlich erscheinen.

Der Umriss der Androconien ist bei den palaearktischen und neoarktischen Bläulingen fast immer eine bald schmälere, bald breitere, immer aber schön symmetrische Ellipse. Man kann also bei ihnen von Ovalschuppen reden (Fig. 1—20). Ausserordentlich selten sind bei ihnen, wie übrigens auch bei Exoten, annähernd kreisförmige. Ich kenne sie z. B. von *omphisa* Mre., *sebrus* Hbn., *lanius* Cr., *micylus* Cr., *ammon* Lef. (Fig. 14, 15, 21). Rein kreisrunde habe ich nie beobachtet.

Bei *Cyaniris argiolus* L. und allen seinen Verwandten haben die Androconien eine Schaufel- oder Kelchgestalt mit bald geraden, bald geschweiften Seitenrändern und bald gerade abgestutztem, bald vorgebogenem freiem Ende (Fig. 24—30). Ähnliche Figuren zeigen im allgemeinen die indomalayischen *Lampides* (Fig. 32—37) und *Thysonotis* (Fig. 50—54). Fächerförmig pflegen sie beim Genus *Nacaduba* zu sein (Fig. 43—46, 48, 49).

Eine annähernd quadratische, aber an den Enden abgerundete Form findet sich bei *Catochrysops strabo* Fbr. und *platissa* HSch. (Fig. 23 + 79), ziemlich ähnlich bei mehreren *Tarucus*-Arten (Fig. 55—59, 86). Langviereckig ist sie bei *Zizera maha* Koll. (Fig. 60), asymmetrisch schiefviereckig bei *Zizera labradus* God. (Fig. 61); ähnlich, aber in zwei mehr oder weniger lange, spitze Zaeken auslaufend, bei *lysizone* Sn. (Fig. 62, 80).

Von einzelnen ganz eigentümlich gestalteten, nur vereinzelt bei gewissen exotischen Arten vorkommenden Androconien gedenke ich später besonders zu reden.

Wichtig ist es nun zu betonen, dass den Androconien jeder Spezies ihr eigene, bestimmte Gestalt zukommt, die sich bei allen ihren Rassen und Formen wiederholt. Immerhin genügt die Feststellung des Umrisses allein selten zur Diagnose. Denn ganz verschiedene Arten stimmen in dieser Hinsicht häufig überein. Dies gilt namentlich von den Ovalsehuppen, bei denen naturgemäß nicht sehr viele verschieden gestaltete Ellipsen denkbar sind.

Täuschungen in der Beurteilung des Umrisses sind übrigens leicht möglich: eine an sich schön ovale Schuppe kann infolge starker Hinab- oder Heraufbiegung ihrer Seiten parallelrandig, eine andre, die uns schief entgegengerichtet ist und dadurch in Verkürzung geschaut wird, kreisförmig, eine dritte, deren freies Ende umgebogen ist, quer abgeschnitten erscheinen. Eine vor Erstarrung des Canada-balsams stattfindende Verschiebung eines eingebetteten Flügels unter dem Deckglas kann sogar seinen sämtlichen Androconien ungewohnte Formen verschaffen. Dazu kommen oft Verdrehungen, welche bisweilen asymmetrische Figuren erzeugen. Haase hat z. B. 1887 von *Lampides euchylas* Hbn. irrthümlich angegeben, dass die Duftschuppen meist asymmetrisch seien, und Köhler hat ebenso verkehrt von *Thysonotis danis* Cr. eine solche verdrehte Schuppe als Typus abgebildet (deren richtige Form s. Fig. 50 und 81). Watson und Köhler haben überhaupt eine ganze Menge krummer und krüppeliger Trugformen als angeblich typische Duftschuppen dargestellt (s. meine Fig. 71—74). Man darf eben nicht die ersten besten Exemplare als massgebend betrachten, und muss oft lange suchen, bis man die richtige Gestalt herausfindet. Solche Irrtümer vermeidet man am besten durch die vorhin beschriebene Isolierung der Schuppen, welche, einmal aus ihrer Einengung durch die über und unter ihnen liegenden Deck- und Grundschuppen befreit, auch eher zwischen Objektträger und Deckglas sich flach strecken.

Die Basis der Androconien zeigt — von einzelnen seltenen Fällen abgesehen — keinen Sinus, wie die Normalschuppen, geht vielmehr, je nach der Spezies, bald allmählich, bald plötzlich in den Stiel über, der stets viel länger ist, als bei jenen, zuweilen halb so lang, ja mehr als halb so lang, wie der Schuppenkörper (z. B. bei *alcon*, *jolas*, *lycormas*, *devanica*, *lucia*, *strabo*, *platissa*, *laius*, *berenice*, *macrophthalma*, *nora*, einigen *Tarucus*-Arten, s. die Fig. 11, 22, 23, 43—46, 55, 57).

Auch die Dicke des Stiels kann sehr wechseln, sie nimmt meist gegen den Schuppenkörper hin zu. Bei *platissa* aber (Fig. 23) schwillt

der Stiel in seiner Mitte spindelförmig an; bei mehreren *Tarucus*-Arten (Fig. 55, 57, 59, 86) hat er nahe an der Alveole eine eiförmige Verbreiterung und bleibt von da an bis zum Ansatz an die Schuppe ungewöhnlich plump. Auch diese Verhältnisse können für die spezifische Diagnose in Betracht kommen.

Von grösster Bedeutung sind ferner gewisse feinere Einzelheiten, die sich auf der Oberfläche der Androconien zu erkennen geben: Auf ihr bemerkt man schon bei mässiger, z. B. 50- bis 100facher Vergrösserung Längslinien, die im auffallenden Licht glänzen, im durchfallenden schwarz erscheinen. Sie laufen auf den Ovalschuppen entweder gerade durch, also unter sich parallel, oder sie biegen an den Enden etwas gegen einander um. Auf den Kelch- und Schaufel-schuppen gehen sie vom Stielansatz zuerst etwas auseinander, später erst parallel. Auf den Fächerschuppen strahlen sie vom Stiel aus nach verschiedenen Richtungen.

Das Wesen dieser Längslinien war früher zweifelhaft. Köhler hielt sie für „Längskanäle“. An mikroskopischen Querschnitten erkennt man aber leicht, dass es sich um kleine Leisten handelt, um Rippen, welche verhältnismässig hoch über die Fläche vorspringen (s. die Querschnittfigur 77). Doch sind sie mit den viel feinern und wohl meist auch niedrigeren Leisten der Normalschuppen nicht zu verwechseln. Illig hat nachgewiesen, dass die Androconien in ihrer frühesten Entwicklung, ähnlich wie die Normalschuppen, aus zwei Blättern bestehen, deren oberes, auswärts schauendes genau so dicht, wie bei jenen, mit Leisten besetzt ist. Zwischen beiden Blättern befindet sich ein Spaltraum, der vielfach durch ein Fachwerk von längs und quer und schief stehenden Wändchen unterbrochen ist. Während ihrer weitem Entwicklung verlieren die Androconien dieses äussere Blatt durch Resorption. Damit wird das Innere derselben abgedeckt, das Fachwerk tritt zutage, und von diesem markieren sich im Bild die stärkeren Längswändchen deutlicher, als die schwächeren queren und schiefen. Sie bilden von jetzt an die Längsrippen: Die Abstände zwischen diesen sind fast immer breiter, als diejenigen zwischen den Leisten der Normalschuppen.

Nun kann man feststellen, dass jede Spezies ihre bestimmte Rippenzahl hat, welche wieder für die Diagnose benützt werden kann. Geringfügige Schwankungen kommen allerdings vor: mitten unter lauter siebenrippigen kann man z. B. einzelne, oder sogar einen grösseren Prozentsatz von sechsrippigen Schuppen finden. Und wo die Rippenzahl grösser ist, können z. B. 14—16, 18—21, 25—30 gezählt werden. Aber Sprünge von z. B. bloss 5 auf 10 kommen nicht vor; es sei denn, dass einzelne Schuppen geradezu aus der Art geschlagen hätten. Die bereits erwähnten Riesenschuppen, die eine

grössere, oder die Zwergschuppen, die eine kleinere Zahl aufzuweisen pflegen, bilden solche Ausnahmen. Ferner beobachtet man recht häufig Verschmelzungen, bezw. Teilungen von Rippen. In solchen Fällen zeigt die eine Schuppenhälfte eine Rippe mehr, als die andre (s. Fig. 75, 76).

Übrigens ist die Ermittlung der Rippenzahl oft dadurch erschwert, dass sich einzelne, den Schuppenrändern entlang laufende Rippen bei stärkerer Biegung des Schuppenkörpers dem Blick entziehen. Man muss daher, um sicher zu gehen, Dutzende von Rippenzählungen vornehmen. Viele Bilder mit zu geringer Rippenzahl bei Watson und Köhler sind offenbar durch solche Täuschungen verursacht worden. Chapman's erste Photographien von 1913 zeigen alle 1—2 Rippen zu wenig, weil aus bereits erörterten Gründen nicht alle gleichzeitig eingestellt werden konnten. Dieser Autor scheint übrigens gelegentlich die randläufigen Rippen nicht mitzuzählen, was ich nicht billigen kann; sie müssen ebenso gut berücksichtigt werden, wie die mittleren.

Weiter bemerkt man auf den Androconien das Vorhandensein gewisser, den Längsrippen in unregelmässigen Abständen aufsitzender, je nach der Beleuchtung dunkler oder glänzender Punkte, welche Schneider und Spuler veranlasst haben, von „Tüpfelschuppen“ zu reden. Watson hielt diese Punkte für feine Poren und die Schuppen deshalb für Siebe, durch welche Luft ein- und ausströmen könne. Aurivillius erklärte die Punkte für hohle, mit dem Spaltraum der Schuppen zusammenhängende Bläschen und sprach deshalb von „Bläschenreihen“. Haase setzte dafür „Bläschenstreifen“. Auch Köhler scheint sie so aufgefasst zu haben. Anthony kam den Tatsachen am nächsten, indem er die Punkte als solide Würzchen beschrieb und zeichnete; aber irrtümlich versah er beide Schuppenflächen damit.

Illig hat nun unwiderleglich nachgewiesen, dass die „Punkte“ nichts anderes sind, als die knopfartigen Enden säulenförmiger Verdickungen der ursprünglich im Innern der Schuppen stehenden Längswändchen. Beim Verschwinden des äusseren Schuppenblatts kommen diese „Säulchen“, wie er sie nennt, zumal wenn auch die Wändchen selber teilweise resorbiert worden sind, mehr oder weniger frei zum Vorschein. In der Tat sieht man unter starken Vergrösserungen (500—1000) an gekanteten Schuppen diese Säulchen als Knöpfchen über deren Fläche hervorragend. Anthony hat solche Vorkommnisse schon abgebildet (s. seine Fig. 2). Längs- und Querschnitte geben davon die beste Vorstellung (s. meine Fig. 78 Längsschnitt, Fig. 77 Querschnitt). Zuweilen sind die Knöpfchen oder Punkte etwas länglich (s. Fig. 43, 44, 47, 50, 51, 65, 67), oder es sind

zwei oder mehr derselben zu Streifen verbunden. Das ist kaum je bei den Ovalschuppen palaearktischer Bläulinge, um so häufiger bei den Schaufel- und Fächerschuppen der Gattungen *Cyaniris*, *Nacaduba*, *Tarucus*, *Thysonotis*, *Zizera* der Fall, bei denen bisweilen sogar regelmässig die Schuppenbasis lange Streifen und erst der distale Teil getrennte Knöpfchen aufweist (s. Fig. 24—30, 45, 52, 53, 55, 57, 59). Die gestreifte Basis scheint sich übrigens meist auch chemisch anders zu verhalten, als die übrige Schuppe, indem sie Farbstoffe begieriger annimmt. Bei einzelnen Arten ist die Schuppenbasis von Natur schon bräunlich gefärbt, so bei *strabo*, *theophrastus*, *labradus*, *lysizone*.

Es zeigt sich nun, dass die Rippen bei jeder Spezies eine bestimmte, nur wenig schwankende Maximalzahl von Punkten tragen. Die Zählung muss an den längsten, mittlern Rippen erfolgen. Überdies wechselt von Art zu Art oft die Grösse der Punkte; bei manchen sind sie sehr dick, bei andern sehr klein, bei den meisten von mittlerer Grösse. Bei den Gattungen *Lampides*, *Nacaduba*, *Thysonotis* etc. nehmen sie oft von der Basis gegen das freie Ende an Grösse allmählich zu (s. Fig. 39, 44, 51, 64, 65).

Endlich ist noch ein Befund anzuführen, der von früheren Autoren fast übersehen worden ist, trotzdem er, wenigstens mit stärkeren Vergrösserungen, bei allen palaearktischen Lycaenen und bei vielen exotischen Arten festgestellt werden kann. Bei Watson findet er sich kaum in einem Bild angedeutet. Köhler erwähnt ihn nur nebenbei und bildet ihn nur zweimal ab (seine Fig. 3 und 41). Illig liefert ein entsprechendes Bild von *jolas* (seine Fig. 7). Die Chapman'schen, angeblich bei 500facher Vergrösserung aufgenommenen Photographien von *icarus*, *thersites* und *escheri* (1913 Taf. LXXXIII und LXXXV, 1914 Taf. LIV) lassen davon nur Spuren erkennen. (Ich vermute übrigens stark, dass seine Bilder bei schwächerer Vergrösserung aufgenommen und nachträglich vergrössert worden sind, so dass die feineren Einzelheiten nicht hervortraten.)

Man sieht nämlich zwischen den Längsrippen ganz unregelmässig, teils quer, teils schräg verlaufende feinste Linien, welche mit jenen zusammen eigentliche Netze bilden von sehr zierlichem Aussehen. Die Knotenpunkte sind immer die vorhin beschriebenen „Punkte“ oder „Knöpfchen“. Diese Verbindungslinien sind nichts andres als die Überbleibsel des bereits erwähnten Fachwerks querer und schräger Zwischenwändchen, die ursprünglich im Innern der Schuppen standen (Fig. 85). — Die Untersuchung lehrt nun, dass diese Netze bei verschiedenen Arten verschieden reichlich und deutlich sind, so dass auch damit Anhaltspunkte für die Diagnose geboten werden (s. z. B. Fig. 3—6, 7—9, 17—21 etc.).

(Hier sei bemerkt, dass auch B. Baker von „reticulations“ auf den *Lycaeninen*-*Androconien* spricht. Doch braucht er diese Bezeichnung nur für die Punktierung der Längsrippen und erklärt ausdrücklich, dieselbe sei an sich unpassend; denn es handle sich hier nicht um ein Netzwerk gekreuzter Linien; und er wende sie nur an, weil die dicht gedrängten punktierten Rippen ein Netz vortäuschten. Der Autor hat also offenbar die von mir soeben beschriebenen Netze ganz übersehen, vermutlich, weil er bei zu schwachen Vergrösserungen untersucht hat.)

Ausser den bisher ins Auge gefassten ovalen, schaufelförmigen, fächerförmigen, quadratischen, langviereckigen, schrägviereckigen und zweizackigen *Androconien* mit langem Stiel und ohne Sinus, gibt es solche, die zwar die gleiche glashelle Durchsichtigkeit, die gleichen Längsrippen mit Punkten und Netzen aufweisen, aber an der Basis, wie die Normalschuppen, eine deutliche, oft sogar sehr tiefe Einbuchtung und einen aus dieser entspringenden, sehr kurzen Stiel besitzen. Das ist z. B. der Fall bei den durchweg afrikanischen *Azanus jesous* Guér. (+ f. *moriqua* Wall.), (*Castalius*) *isis* Drury, *Orthomiella* (Karsch) *aethiops* Wall. und *sichela* Mab., *Lycaenesthes amarah* Guér., ferner bei den indomalayischen *Lycaenesthes emolus* God., *lycaenina* Feld., *licates* Hew., *philetas* Hopff. und *villosa* Sn. (s. Fig. 64—67).

Ganz allein stehen sodann die *Androconien* da, die ich bei den vermutlich nur eine Art bildenden *Niphanda fusca* Brem. und *cymbia* Nic. entdeckt habe. Sie sind platt, im Umriss flaschenförmig, glashell. Aus dem breiteren Grund entspringt, etwas distal vom basalen Rand, ein sehr kurzer Stiel. Der Schuppenkörper ist geziert mit sonderbar geschlängelten und teilweise verästelten Rippen, welche gegen den Hals hin zu dritt oder viert longitudinal sich richten und denselben bis ans Ende durchziehen — ein wunderhübsches Bild! Auch diese *Androconien* stehen in den gewohnten Reihen zwischen den Normalschuppen und zwar in unglaublicher Zahl (Fig. 63 + 87).

Glashell und platt sind ferner die sehr langgestreckten *Androconien*, die bei *Lampides amphissa* Feld. von der ganz schmalen Basis an gegen das freie Ende hin immer breiter werden und von vier glänzenden Rippen durchzogen sind, aber erst zuletzt grosse Punkte tragen (Fig. 40). Ganz ähnlich ist die nahestehende *festivus* Rüb., bei der aber statt der Punkte knorrige Verdickungen der Rippenenden sich zeigen. *Nacaduba dana* Nic. hat gleichfalls solche knorrige Verdickungen, auch in der äusseren Gestalt viel Ähnlichkeit mit den beiden erwähnten, nur ist ihr basaler Teil auffallend verbreitert (F. 42 + 84).

Ganz anders beschaffen sind die schon von B. Deschamps, Watson und Köhler abgebildeten Androconien von *Pol. boetica* L. Auch sie sind platt, aber zungenförmig, mit breitester Basis, die einen sehr kurzen, abwärts gebogenen Stiel abgibt. Ihr Körper verjüngt sich allmählich zu einem schlangenartigen Hals, der zuletzt in eine elliptische Verbreiterung übergeht. Er wird durchzogen von vielen (bis 20) feinen, etwas welligen, glänzenden Linien, die gegen den Hals hin spärlicher werden, und von denen nur noch zwei stärkere in die Spitze münden. Basis und Spitze der Schuppe sind leicht bräunlich, der Hals glashell, aber stellenweise braun gekörnelt (Fig. 83). (Watson hat von drei ungenannten australischen Arten Androconien abgebildet, die mit solchen von *boetica* Ähnlichkeit haben. Seine Figur 40 dürfte sogar von dieser stammen; Fig. 38 und 39, die mir bis jetzt nie begegnet sind, kann ich nicht bestimmen.)

Eine ganz entfernte Ähnlichkeit mit Androconien von *boetica* zeigen diejenigen von *Uranothauma juba* Fbr. (*falkensteinii* Dew.), nur sind sie viel kleiner. Am Grund sind sie breit, mit kurzem Stiel; ihr Körper, durchweg dunkelbraun und grob längsgestreift, verjüngt sich plötzlich und geht in einen feinen glashellen Faden über, der aber ebenso plötzlich zuletzt zu einer glashellen, mit vier dunkeln Längsrippen gezierten ovalen Scheibe sich verbreitert (F. 41 + 88). (B. Baker hat offenbar dieses Bild vor Augen gehabt, aber den feinen Faden zwischen Körper und Endplatte — vermutlich wieder wegen zu schwacher Vergrößerung — nicht bemerkt. Deshalb schreibt er irrtümlich der Spezies zweierlei Androconien zu: erstlich ähnliche, wie sie *boetica* besitze, sodann glashelle vom „Battledore-Typus“ mit vier Streifen.)

Lange schmale Zungenschuppen besitzen ferner die *Holochila*-Arten *absimilis* Feld., *coeruleus* und *dimorphus* Rüb. Haase nennt sie bei letzterem „dolchförmig“. Umgekehrt, wie bei *juba*, beginnen sie hier mit einem aus der Alveole entspringenden, sehr feinen Faden, der langsam zu einem breiten, braunen, längsgestreiften Körper wird. Letzterer endet mit einem glashellen Kolben, dem eine kurze stumpfe Spitze aufsitzt.

Die Androconien von *boetica* sind nur zwischen den mittleren Rippen des Vorderflügels, hier aber in enormen Mengen angeordnet; diejenigen der *Holochila*-Arten bedecken als dicker Pelz die mittleren und hinteren Vorderflügelrippen, diejenigen von *coeruleus* überdies die Wurzeln der Medianrippen des Hinterflügels; diejenigen von *juba* bilden schmale braune Streifen in der Mittelzelle und zwischen den meisten Rippen des Vorderflügels.

Aus dem bisher Mitgeteilten geht hervor, dass bei den Lycaeninen häufig das männliche Geschlecht durch bestimmte, ihm eigene Schuppen ausgezeichnet ist, die deshalb den Namen von Männchenschuppen, Androconien verdienen. Dieselben stehen vermutlich auf noch nicht sicher aufgeklärte Weise in Beziehung zur Fortpflanzungstätigkeit. Ferner ergibt sich folgendes:

1. Die Androconien jeder Art zeigen in ihrer Verteilung über die Flügel, wie in bezug auf Grösse, Gestalt, Zahl der Rippen und Punkte und Ausprägung der Netze spezifische Eigentümlichkeiten.

2. Diese Eigentümlichkeiten bleiben innerhalb jeder Art beständig und wiederholen sich bei allen ihren Formen und Rassen.

3. Verschiedene Arten können auffallend ähnliche Androconien besitzen; aber die Berücksichtigung aller ihrer Eigentümlichkeiten gestattet doch wohl immer eine spezifische Diagnose. Damit ist schon gesagt, dass ein einzelnes Androconium für die Diagnose selten genügen kann.

4. Die an sich einfache Untersuchung der Androconien erscheint demnach als eines der sichersten, wenn nicht als das sicherste Mittel zur Erkennung der Arten und besonders ihrer Nebenformen.

Was das Vorkommen der Androconien betrifft, so will ich zuerst diejenigen Gattungen aufzählen, bei denen ich bis jetzt keine gefunden habe (die untersuchten Arten sind eingeklammert):

1. *Castalius* Hbn. (afrikanisch: *calice* Hopff., *carana* Hew., *gregorii* Butl.; indomalayisch: *ananda* Nic., *caleta* Hew., *elna* Hew., *ethion* Dbl., *rosimon* Fabr.).
2. *Cylyrius* Butl. (*webbianus* Brull., *callanga* Std.).
3. *Epimastidia* Druce (*inops* Feld.).
4. *Eupsychellus* Rüb. (*dionisius* Bsd.).
5. *Hypochlorosis* Hbn. (*lorquinii* Feld.).
6. *Hyreus* Hbn. (*lingeus* Cr., *palemon* Cr.).
7. *Iamides* Hbn. (*bochus* Cr., *astraptus* Feld.).
8. *Lachnocnema* Trim. (*bibulus* Fbr.).
9. *Lucia* Swains. (*discifer* HSch.).
10. *Megisba* Mre. (*malaya* Hsfl.).
11. *Neopithecops* Dist. (*zalmora* Butl.).
12. *Oboronia* Ksch. (*elorea* Fbr., *güssfeldti* Dew., *vestalis* Auriv.).
13. *Orthomiella* Nic. (*pontis* Elw.).

14. *Papua* Rüb. (*lucifer* Rüb.).
15. *Phlyaria* Ksch. (*heritsia* Hew.).
16. *Pithecop*s Hsfld. (*hylax* Fbr., *mariae* Nic., *phoenix* Rüb.).
17. *Proso*tas Druce (*agricola* Dbl., *sulpitius* Misk.).
18. *Spalgis* Mre. (*epius* Wstwd.).
19. *Talicada* Mre. (*nyseus* Guér.).
20. *Taraka* Doh. (*hamada* Druce).
21. *Una* Nic. (*usta* Dist.).

Aus dieser Liste, die ich mit allem Vorbehalt gebe, möge ja nicht geschlossen werden, dass, weil von der einen oder andern Gattung diese oder jene oder auch mehrere Arten ohne Androconien gefunden worden sind, alle übrigen Arten, die etwa aus äusserlichen Gründen den aufgezählten Gattungen einverleibt wurden, nun auch ohne Androconien sein müssten. Auch umgekehrt darf nicht aus dem Vorhandensein jener Elemente bei der Mehrheit der Arten eines Genus gefolgert werden, dass alle übrigen sie ebenfalls besitzen müssten. Man kann da die seltsamsten Überraschungen erleben.

Das lehrt z. B. die grösste Gattung *Lycaena*, die freilich neuerdings mit mehr oder weniger Recht in zahlreiche Untergattungen oder Gattungen gespalten worden ist, wobei ausser den Verschiedenheiten der Färbung und Zeichnung wohl zum Teil die Beschaffenheit der Genitalien, bis jetzt aber noch kaum diejenige der Androconien als Einteilungsprinzip berücksichtigt wurde. Vielleicht wird es, sobald die Kenntnis der Androconien durch Untersuchungen aller bekannten Arten vollständiger geworden sein wird, nicht schwer fallen, auf Grund derselben gewisse natürliche Gruppen zusammen zu stellen. Ja ein solcher Versuch könnte vielleicht jetzt schon bis zu einem gewissen Grad gewagt werden; doch wartet man besser ab. Ich habe bis jetzt etwa 140 Arten und Formen des Genus *Lycaena* untersucht.

Schon Watson hat angegeben, dass *medon* Esp. (*alexis* Scop., *astrache* Bgstr.) und *chiron* Rott. (*eumedon* Esp.), welchem letzteren Deschamps irrthümlich Androconien zugeschrieben hatte, solcher entbehren. Da bei diesen Arten die ♂♂ eben so braun sind, wie ihre eignen und wie sonst die meisten Bläulings ♀♀, nahm Watson bei ihnen eine Nachahmung der ♀♀ durch die ♂♂ an. Seither ist dieser Mangel nicht nur bei den beiden Arten bestätigt, sondern von Köhler auch bei den gleichfalls braunen Arten *anisophthalma* Koll., *anthracias* Chr., *miris* Std., *triphysina* Std. nachgewiesen worden. (Die in Köhler's Liste weiter genannten: *pretiosa* Std., *rhyrnus* Evsm., *tengstroemi* Ersch. gehören nicht zu den Lycaenen, sondern ins Genus *Thecla*.) Ich habe den Mangel auch bei den braunen *iris*

Std., *persephatta* Alph., *ramburi* Verity (idas Ramb.) und *rutilans* Std. festgestellt. Andererseits haben jedoch die gleichfalls braunen *admetus* Esp. (+ f. *rippertii* Bsd.), *chilensis* Blehd., *curypilus* Frr., *lucifera* Std. und *mithridates* Std. sehr reichliche und gut entwickelte Männchenschuppen. Watson's Auffassung stimmt also nicht, und man wird sich irgendwie mit den Tatsachen abfinden müssen.

Nun hat Tutt 1908 (l. c. III, p. 150) für *medon*, *chiron*, *ramburi* und *nicias* Meig. (donzelii Bsd.) wegen mehrerer gemeinsamer Eigenschaften das neue Genus *Aricia* aufgestellt. In dieses kann aber *nicias* nicht gehören, da er massenhafte Androconien besitzt.

Es wäre indessen verkehrt zu glauben, dass nur braune Lycaenen ohne Androconien seien. Sie fehlen auch bei *orion* Pall., während die ihm anscheinend nahe verwandten *baton* Bgstr. (+ f. *panoptes* Hbn.) und *abencerragus* Pierr. deren zwar spärliche, aber dafür riesige haben. — Hier sei bemerkt, dass *abencerragus* wegen seiner ganz verschiedenen Androconien (s. Fig. 1) als gute Art von *baton* und dessen Nebenform *panoptes* Hbn. unbedingt zu trennen ist, eine Annahme, die Oberthür aus andern Gründen schon ausgesprochen hat (s. Fig. 2).

Aber auch die glänzendblaue *cytis* Chr. ist ohne Androconien, während die durch gleiche Stellung der Vorderflügelocellen ihr sehr nahestehende, nur trüber blaue *panagaea* HSch. deren ebenfalls wenige, aber unerhört grosse zeigt (Fig. 16).

Unter den neoarktischen Lycaenen, von denen ich 13 untersuchen konnte, habe ich *couperi* Grote und die wunderbare *sonorensis* Feld. ohne Androconien gefunden (ebenso *heteronea* Bsd., die aber trotz ihrer Blaufärbung vermutlich dem Genus *Chrysophanus* zuzuteilen ist, mit dem sie grosse Verwandtschaft zu haben scheint).

Einige weitere Beispiele aus dem Genus *Lycaena* sind geeignet, den hohen diagnostischen Wert der Androconien-Untersuchung deutlich zu machen:

Die Unterscheidung von *argus* L. (aegon Schiff.) und *idas* L. (*argus* Schiff., *argyrognomon* Bgstr.) bereitet, wie ich öfter bemerkte, manchen sonst gewiegten Lepidopterologen gewisse Schwierigkeiten, welche aber durch die Betrachtung der ganz verschiedenen Androconien (s. Fig. 3, 4) leicht zu überwinden sind. Das gleiche Verfahren gestattet zu entscheiden, dass die zentralasiatische *planorum* Alph. (Fig. 6), die japanische *insularis* Butl. (Fig. 5), sowie die neoarktischen *acmon* Wstwd. und *melissa* Edw., die zuweilen als Varietäten der einen oder andern jener beiden Arten aufgefasst wurden, alle selbständige Arten sind.

1914 habe ich (Int. ent. Ztschr. Gub., p. 105—6) nachgewiesen, dass die Zuteilung von *dardanus* H. Sch., *aegagrus* Chr. und *pyrenaica*

Pierr. (fälschlich Bsd.) als Varietäten zur Spezies *orbitulus* Prunn. ein doppelter Fehler ist; erstens weil *orbitulus* Prunn. der einzig richtige Name ist für die bisher allgemein als *pheretes* Hbn. bezeichnete Art; zweitens weil die drei genannten Formen mit der Spezies nichts zu tun haben, die bisher irrtümlich *orbitulus* Prunn. (oder auch Esper) genannt worden ist, aber richtig *rustica* Edw. heissen muss, sondern von dieser scharf zu trennen ist. Auf Grund der bei allen dreien übereinstimmenden Augenstellungen der Vorderflügel kam ich zum Schluss, dieselben bildeten zusammen eine Art mit der Stammform *dardanus* und *pyrenaica* und *aegagrus* als Nebenformen. Jetzt, nach gründlicher Untersuchung der Androconien, stelle ich fest, dass diese bei *dardanus* und *aegagrus* genau gleich sind (Fig. 7), so dass diese zwei eine Art bilden, bei *pyrenaica* (Fig. 8) und *rustica* (Fig. 9) dagegen die Androconien durchaus von jenen abweichen, so dass diese zwei als eigne Arten gelten müssen.

Unter die *icarus*-Formen ist von jeher *celina* Aust. und später *lucia* Culot gerechnet worden; erstere mit Recht, denn sie hat die *icarus*-Androconien (Fig. 10); *lucia* mit Unrecht, denn ihre Androconien sind wesentlich verschieden (Fig. 11). Auch der erst unlängst von Chapman entdeckte *thersites* Cantener kennzeichnet sich durch besondere Androconien (Fig. 12) als eigne Art gegenüber *icarus*, mit dem er bisher immer verwechselt worden ist. Hier bewährt sich die Androconien-Untersuchung besonders glänzend, weil die beiden Arten infolge einer sehr weitgehenden Mimicry sonst oft kaum zu unterscheiden sind.

1910 habe ich (Ent. Ztschr. Stuttgt., p. 188) auf den Wirrwarr hingewiesen, der in der Auffassung erfahrenster Lepidopterologen hinsichtlich der Artrechte der bald zur „Damon“-, bald zur „Dolus“-gruppe gezählten *admetus* Esp. (+ f. *ripperti* Bsd.), *damon* Schiff., *damone* Evsm. (mit vielen Nebenformen), *dolus* Hübn. (mit f. *menalca* Fr.), *hopfferi* HSch., *mithridates* Std., *phyllides* Std., *phyllis* Chr. herrscht. Mit Hilfe der Androconien lässt sich feststellen, dass es sich um acht getrennte Arten handelt.

Von Kirby ist 1871 *martinii* Alld. und von Alpheraky und Staudinger ist *pylaon* Fisch. als Varietät von *sephyrus* Friv. aufgefasst worden. Die Androconien sind aber bei allen so verschieden, dass sie sicher eigene Spezies sind.

Allgemein sind mit *tithonus* Hbn. (fälschlich *eros* Ochs.) vereinigt worden: *boisduvalii* HSch., *eroides* Friv. und *erotides* Std. Mehrfach, so auch von mir, sind Zweifel an dieser Zusammengehörigkeit ausgesprochen worden, da die drei letztern durch allerlei Äusserlichkeiten von *tithonus* abzuweichen scheinen. Nun geht aber aus der Beschaffenheit der Androconien hervor, dass sie bei allen

übereinstimmen, so dass es sich um eine Art handelt. Dagegen hat die trotz ihrer auffallenden äussern Unähnlichkeit von Staudinger zu *tithonus* gestellte Form *amor* Std. ihre eignen Androconien, ist also bona species.

So liessen sich allein aus dem Genus *Lycaena* noch manche Beispiele anführen, welche die diagnostische Bedeutung der Androconien belegen könnten.

In dem nahestehenden Genus *Chilades* Mre., als dessen Typus der Autor *laius* Cr. bezeichnete, hat merkwürdigerweise Nicéville auch *trochilus* Frr. untergebracht, trotz seiner grossen äusseren Verschiedenheit, einzig wegen gleicher Rippenanordnung. Andre haben die dem letzteren einigermassen gleichenden südafrikanischen *mahallakoena* und *metophis* Wall., *messapus* God., sowie die neoarktischen *exilis* Bsd. und *isophthalma* HSch. (für welche zwei Scudder die Gattung *Brephidium* schuf) damit vereinigt. Von diesen allen besitzt aber nur *laius* Androconien und zwar solche mit fast kreisförmigem Umriss.

Kirby hat 1870 *minimus* Füssl. (alsus S. V.) als Typus des von Schrank aufgestellten Genus *Cupido* bezeichnet. Tutt ist ihm darin gefolgt und hat *sebrus* Hbn. (fälschlich Bsd.) hinzugefügt. (Die Abtrennung vom Genus *Lycaena* rechtfertigt sich durch die verschiedenen Rippenanordnungen.) Zu ihnen ist wegen ähnlicher, wenn auch deutlich verschiedener Androconien *prosecusa* Ersch. (mit f. *duplex* Alph. und *korlana* Std.) zu stellen, vermutlich auch die von mir noch nicht untersuchten *buddhista* Alph. (Form von *sebrus*?) und *gisela* Püngeler. — Dagegen ist, wie schon Kirby, später Rühl und Oberthür angenommen haben, *lorquinii* HSch., der sich äusserlich nur durch die blaue Oberseite des ♂ von *minimus* unterscheidet, wegen völliger Gleichheit der Androconien als Form des letztern zu betrachten.

Den *Lycaenen* schliessen sich durch ihre Ovalschuppen die Arten des nord- und mittelamerikanischen Genus *Hemiargus* Hbn. an, von denen ich *ammon* Lef. (Fig. 14), *hanno* Stoll und *isola* Reak. untersuchen konnte; bei *ammon* nähern sich die Schuppen der Kreisform.

Auch das Genus *Everes* Hbn., das von Tutt wegen der Ähnlichkeit der Genitalien in die nächste Nähe von *Cupido* gerückt wird, hat ovale Androconien, die ich bei *argiades* Pall. (+ f. *polysperchon* Bgstr.), *amyntula* Bsd. und *dipora* Mre. nicht von einander unterscheiden kann, so dass mir die zwei letzteren als Formen des ersteren gelten. Verschieden aber sind die Androconien der übrigens schon äusserlich deutlich abweichenden *alcetas* Hbn. (*coretas* Ochs.), *comyntas* God. und *parrhasius* Fbr. (für welchen letztern Tutt das eigne Genus *Binghamia* geschaffen hat). Alle drei sind sicher gute

Arten. B. Baker spricht dem *parrhasius* alle Androconien ab; er besitzt aber solche, nur sind sie recht spärlich und zerstreut. — Der afrikanische *micylus* Cr., der bisweilen hieher gezählt wird, hat beinahe kreisförmige Androconien (s. hiezu die Fig. 17—21). — Die nordasiatische *fischeri* Evsm. und die afrikanischen *hippocrates* Fbr. und *jobates* Hopff., die teils hieher gezogen, teils besondern Gattungen zugewiesen worden sind, entbehren der Androconien gänzlich, sind also hier auszuschalten.

Auch die Gattung *Cyaniris* Dalm. mit *argiolus* L. als Typus, erweist sich so, wie sie allgemein zusammengestellt wird, keineswegs homogen. Wie *argiolus* (und seine asiatischen Formen *coelestis* Koll., *huegelii* Mre., *ladonides* de l'Orza) haben auch seine indomalayischen Verwandten *akasa* Hsfld., *camenae* Nic., *ceyx* Nic., *dilectus* Mre., *limbatus* Mre., sowie der (von *argiolus* ganz zu trennende) neoarktische *pseudargiolus* Bsd. ihre besondern schaufelförmigen Androconien (s. Fig. 24—30). Bei *musina* Sn. jedoch bilden dieselben ein langgezogenes Dreieck (Fig. 31). — Bei *cossaea* Nic., *plauta* Druce, *pryeri* Murr., *puspa* Hsfld. und *transpectus* Mre. aber fehlt jede Spur von Androconien. Es erscheint deshalb richtig, sie alle aus dem Genus *Cyaniris* auszuschneiden und vielleicht dem Genus *Lycaenopsis* Felder zuzuteilen, dessen Typus *haraldus* Fbr. ich aber noch nicht untersuchen konnte.

An *Cyaniris* lässt sich das indomalayische Genus *Lampides* Hbn., das ebenfalls im allgemeinen Schaufelschuppen hat, anreihen. Dies gilt von *celeno* Cr. mit ihren vielen Nebenformen (von denen ich *agnata* Druce, *alexis* Stoll, *optimus* Rüb., *zebrina* Frhst. untersucht habe), von *aratus* Cr., *cleodus* Feld., *euchylas* Hbn. (mit den von mir untersuchten Nebenformen *aleuas* Feld., *aruensis* Pagst., *ariel* Frhst.), von *lucianus* Rüb., *osias* Rüb., *saturatus* Sn. (s. Fig. 32—37, 39). Dagegen besitzt *elpis* God. und die dazu gehörige Form *schatzi* Rüb. sehr spärliche Androconien von langer Zungenform mit fast unzählbaren Punkten auf den dichtgedrängten Rippen (Fig. 38). Bei *amphissa* Feld. (Fig. 40) und *festivus* Rüb. tauchen die schon oben beschriebenen, sehr kurzgestielten, von vier Rippen durchzogenen und erst im verbreiterten Endteil punktierten Schuppen auf — ein merkwürdiger Gegensatz zu den ersterwähnten Arten! — Ganz ohne Androconien habe ich bis jetzt die mit *elpis* anscheinend nahe verwandte *kondulana* Feld., sowie *coeruleus* Druce gefunden.

Die Gattung *Nacaduba* Mre., von der ich 15 Arten und Formen mikroskopiert habe, zeichnet sich aus durch meist fächerförmige, unter sich ziemlich verschiedene Androconien (Fig. 43—46, 48, 49). Die Spezies *nora* Feld. (*ardates* Mre.) habe ich oben angeführt als Beispiel für den Kontrast zwischen geringer Körpergröße und riesigen

Androconien. Hier füge ich bei, dass *noreia* Feld. (caudata Mre.), die von einzelnen als besondere Art betrachtet wird, die gleichen Schuppen hat, wie *nora*, also nur deren Nebenform ist (Fig. 44 + 82). Überraschend sind bei *viola* Mre. die ovalen Schuppen mit acht nur in der äussern Hälfte knorrig verdickten Rippen, und bei *dana* Nic. die langen Zungen (Fig. 42 + 84) von grosser Ähnlichkeit mit denjenigen von *Lampides amphissa* und *festivus*.

Im Genus *Thysonotis* sind unzählige Arten aufgestellt worden, die vielfach schon äusserlich kaum zu unterscheiden sind. Ihre Androconien pflegen Schaufeln von teilweise mächtigen Dimensionen zu sein, die reichlich über die blauen Flügelgegenden verteilt sind. Ich habe zahlreiche Formen untersucht und dabei völlige Übereinstimmung der Androconien von *danis* Cr., *apollonius* und *philostratus* Feld., ferner von *caelius*, *hymetus* und *taygetus* Feld. festgestellt, so dass ich diese beiden Gruppen als zwei Arten ansehe, während *brownii* Druce, *piepersi* Sn., *regalis* Druce, *schäffera* Esch. und *sebae* Bsd. für sich dastehen (Fig. 50—54).

Ein sonderbares Gemisch stellt auch die Gattung *Catochrysops* Bsd. der Autoren, z. B. de Nicéville's, dar. Die afrikanische *malthana* Bsd. (asopus Hopff.) und die indische *pandava* Hsfld. haben ovale, die südafrikanische *barkeri* Trim. und die indomalayische *eneius* Fbr. ungefähr kreisförmige, ja fast querovale, die indischen *platissa* HSch. und *strabo* Fbr. abgerundet viereckige und zugleich basal bräunliche Androconien (s. Fig. 22, 23, 79). Der afrikanische *cissus* God., der gelegentlich hieher gezählt worden ist, für den aber Karsch das Genus *Neolycaena* aufgestellt hat, entbehrt der Männenschuppen.

Auffallend sind auch die verschiedenen Befunde bei dem besonders in Afrika artenreichen, etwas spärlicher über Arabien und Indien und von da über die Sunda-Inseln bis Australien verbreiteten, sehr wenig einheitlichen, deshalb von B. Baker neuerdings in mehrere Untergattungen geteilten Genus *Lycaenesthes* Mre. Ich habe davon neun afrikanische und fünf indomalayische Arten untersucht, aber von jenen nur *amarah* Guér., von diesen aber alle, nämlich *emolus* God., *licates* Hew., *lycaenina* Feld., *philetas* Hopff. und *villosa* Sn. im Besitz von Androconien gefunden. Diese sind durchweg mit basalem Sinus und sehr kurzem Stiel versehen; *amarah* hat aber sehr grosse, längliche Punkte auf zwölf Rippen mit deutlichen Netzen (Fig. 67); die andern sind unter sich alle ziemlich ähnlich mit vielen feinen Rippen und zahllosen winzigen Punkten ausgestattet, ohne Netze (Fig. 66). (Watson hat (Fig. 41) von einer australischen Spezies, die er „*lycaenoides*“ nennt, zu der er aber keinen Autor angibt, Androconien abgebildet, die denjenigen von *boetica* L. entfernt gleichen,

aber fabelhaft gross sind. Im Gedanken, dass es sich dabei vielleicht um *Lycaenesthes lycaenoides* Feld. (recte *emolus* God.) gehandelt haben könnte, habe ich mehrere Exemplare dieser Art untersucht, aber nichts Entsprechendes gefunden.)

In das von Moore 1881 aufgestellte Genus *Tarucus*, als dessen Typus er *theophrastus* Fbr. bezeichnet hat, gehören selbstverständlich zunächst dessen Nebenformen *callinara* Butl., *nara* Koll., *alteratus* und *venosus* Mre. Ihnen sind schon beigelegt worden: *telicanus* Lg., *plinius* Fbr. (*pulchra* Murr.), ferner *balkanicus* Frr., der süd-afrikanische *sybaris* Hopff., die mittelamerikanischen *cassius* Cr. und *marina* Reak. Doch sind für die einen oder andern auch schon eigene Genera oder Subgenera vorgeschlagen worden. Das Studium der Androconien ergibt nun für alle, mit Ausnahme von *balkanicus* und *sybaris*, einen ähnlichen abgerundet viereckigen Umriss, eine ähnliche Anordnung der Rippen und Punkte und einen sehr plumpen Stiel (s. Fig. 55, 57, 59, 86). Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, würde ihrer Vereinigung in ein Genus nichts im Weg stehen; während, wie Seitz betont, die Behaarung der Augen bei *telicanus*, ihre Kahlheit bei *theophrastus* gegen eine Vereinigung spricht. — Sicher bilden der mit *theophrastus* fast zu verwechselnde (von Oberthür auch als dessen Form erklärte) *balkanicus* mit seinen länger viereckigen, weit feiner gerippten und punktierten (Fig. 56) sowie *sybaris* mit seinen ovalen Schuppen (Fig. 58) eigene Arten. Scudder hat *marina* und *cassius* zu Unrecht als getrennt betrachtet, da beide die gleichen Androconien haben (Fig. 55).

Besonders zusammengewürfelt erscheint auch das Genus *Zizera* Mre., so wie es 1900 von Butler dargestellt worden ist. Er hat darin viele Arten aufgezählt, die von jedem Autor wieder anders, bald als selbständig, bald als Varietäten anderer Arten aufgefasst worden sind. Chapman hat 1910 eine auf die Genitalien und die Flügelrippenbildung gegründete Gruppierung vorgenommen und dabei zunächst *minimus* Füssl., der von Moore als Typus von *Zizera* genannt worden war, mit Recht ausgeschaltet. Dieses Verfahren ist nun doppelt berechtigt, da *minimus* ovale Schuppen hat, wie sie bei andern *Zizera*-Arten nie vorkommen. (Dass *minimus* besser zu *Cupido* Schrank gezählt wird, ist oben erwähnt.) Chapman hat sodann die Subgenera *Zizeeria*, *Zizina*, *Zizula* und *Actizera* gebildet. Ich bin nun nicht in der Lage gewesen, alle von ihm aufgeführten Arten zu untersuchen; es fehlen mir *Zizina indica* Murr. und *Actizera atrigemmata* Butl. — Wenn er nun das Subgenus *Zizeeria* bestehen lässt aus: *maha* Koll., *ossa* Swinh., *karsandra* Mre. und *lysimon* Hbn., so muss ich einwenden, dass die zwei letzten (wie auch *Zizula gaika* Trim. und *Actizera lucida* Trim.) ohne Androconien sind, also jedenfalls mit

maha und *ossa* nicht zusammen gehören. Denn diese haben Androconien und zwar von sehr charakteristischer Gestalt: es sind Parallelogramme mit abgerundeter Basis und quer abgestutztem Ende, auch sonst von allen mir bekannten Männenschuppen abweichend. Übrigens haben *ossa* und ebenso *argia* Mén. und *japonica* Murr. genau gleiche Schuppen wie *maha*, so dass sie alle nur als Formen letzterer Art gelten dürfen (Fig. 60). — Noch eigentümlicher sind die Androconien der von Chapman im Subgenus *Zizina* vereinigten Formen: es sind die einzigen von mir bis jetzt beobachteten asymmetrischen Schuppen, schiefviereckig mit gestreiftem und leicht bräunlichem Basalteil. Unter ihnen pflegt *otis* Fbr. noch die regelmässigsten zu zeigen, die zugleich meist basal abgerundet sind; *labradus* God., sowie *alsulus* HSch. besitzen stark verschobene, an der Basis meist schief geschnittene, ja in eine scharfe Spitze ausgezogene, am freien Rand oft etwas eingebuchtete (Fig. 61), *lysizone* Sn. endlich meist zweizackige Androconien (Fig. 62 + 80). Man findet aber bei jeder dieser vier Formen Andeutungen verschiedener Eigentümlichkeiten der drei andern, so dass ich sie mit grosser Wahrscheinlichkeit als zu einer Art gehörig betrachte. — Die von Chapman zum Genus *Actizera* gezogene *panagaea* Hdch. gehört wegen ihrer sehr abweichenden Androconien (Fig. 16) nicht hieher.

So viel über Beschaffenheit und Vorkommen der Männenschuppen bei *Lycaeninen*. Nun noch Einiges über ihre mutmassliche Entstehung. Wie ich oben sagte, kann man von den Schuppen der männlichen Marken der *Theclinen* ruhig annehmen, dass sie umgewandelte Normalschuppen seien. Die Übergänge von letzteren zu ersteren sind oft direkt nachweisbar.

Die Frage ist, ob auch die Androconien aus Normalschuppen sich entwickeln? Mir ist eine Spezies bekannt, die hier einen, wie mir scheint, guten Fingerzeig geben kann, nämlich *Lycaena anteros* Freyer. Köhler und Bethune Baker haben bereits gewisse ihr eigene Schuppen von Schaufel- oder Kelchgestalt erwähnt, und ersterer hat sie notdürftig bei sehr schwacher Vergrösserung abgebildet (seine Fig. 9 auf Taf. 14). Mit Normalschuppen haben sie, wie man unter starker Vergrösserung erkennt, die feine Längs- und Querberippung gemein, mit Androconien den langen, aus dem Körper allmählich hervorgehenden Stiel und — was höchst wichtig ist — die Anordnung in eigenen Reihen zwischen den Normalschuppen. Dabei sind sie aber unter sich an Länge und Breite verschieden, nicht nur beim gleichen Individuum, sondern sogar in derselben Reihe. Ihr freies Ende pflegt quer abgeschnitten zu sein, ist aber zuweilen auch etwas vorgebogen oder umgekehrt leicht

eingekerbt. Ihre Zahl ist ziemlich bedeutend, erreicht aber nie diejenige der Normalschuppen. Bei ihrem Anblick drängt sich ohne weiteres der Eindruck auf, als seien sie Übergangsgebilde, welche zwischen Normalschuppen und Androconien in der Mitte stehen. In der feineren Struktur gleichen sie aber zweifellos mehr den ersteren; und es ist mir nicht gelungen, auch nur an einem derselben jene für Androconien bezeichnende „Tüpfelung“ zu entdecken, so dass ich nicht verstehe, wie B. Baker dazu kommt, sie gleich den Androconien als „Bläschenschuppen“ zu bezeichnen. Jedenfalls müsste, wenn wirklich Androconien aus Normalschuppen hervorgehen — was an sich nicht unmöglich erscheint, trotzdem beide in verschiedenen Reihen stehen — *anteros* als die einzige bis jetzt bekannte Art betrachtet werden, bei der die Entwicklung scharf auf der Mittelstufe von Übergangsschuppen angehalten hätte (s. Fig. 68 und 89).

Nun hat Köhler 1900 die mutmassliche Entstehung der „Duftschuppen“ männlicher Lycaeniden besprochen und die Hypothese aufgestellt: diese Gebilde gingen hervor aus einer bestimmten Kategorie von Haarschuppen.

Schon vor ihm (1880) hat Aurivillius auf Haarschuppen aufmerksam gemacht, welche mit den gewöhnlichen Haaren, wie sie bei beiden Geschlechtern auf der Oberseite der Flügelwurzeln und längs der vorderen und hinteren Flügelsäume meist vorkommen, nicht verwechselt werden dürften. Sie seien nur bei den ♂♂ zu finden, bei denen sie zuweilen den ganzen Diskus bedeckten; sie hätten eine „unten offene“, nicht, wie die andern, eine zugespitzte Wurzel, und stünden in den gleichen Reihen mit den Männenschuppen. Seine Figur 18 auf Tafel II veranschaulicht ihre Gestalt bei *icarus*; dieselbe ist bei kürzeren Schuppen parallelrandig, bei längeren gegen das Ende etwas verbreitert. Die Basis zeigt einen winzigen Sinus und ein aus diesem entspringendes, äusserst kurzes, abwärts gebogenes Stielchen. Ihr Vorkommen erwähnt er bei *pheretes* Hbn. (recte: *orbitulus* Prunn.), *amandus* Schn., *argester* Bgstr. (recte: *hylas* Esp.), *bellargus* Rott., *icarus* Rott., *argyrognomon* Bgstr. (recte: *idas* L.). Bei *alcon* Fbr., *arion* L., *donzelii* Bsd. (recte: *nicias* Meig.), *argus* L. und *orion* Pall. hat er keine gefunden; bei *aquilo* Bsd., *cyllarus* Rott. (recte: *alexis* Poda), *optilete* Kn., *semiargus* Rott., *argiolus* L. und *minimus* Füssl., die er alle auch untersucht hat, spricht er nicht davon.

Köhler hat die betreffenden Haarschuppen, die man also wohl als spezifisch „männliche“ bezeichnen kann, auch bei *damon* S. V., *eros* Ochs. (recte: *tithonus* Hbn.), *alexis* S. V. (recte: *icarus* Rott.), *hyrcana* Led., *menalcas* Frr., *rippertii* Bsd. und „bei einer Anzahl anderer“ festgestellt. Er gibt denselben aber keine andre Gestalt, als

den gewöhnlichen Haarschuppen, namentlich keine eingebuchtete Basis, und lässt eine solche auch in dem einzigen nach dem mikroskopischen Befund bei starker Vergrößerung gezeichneten Bild (Taf. 13, Fig. 79) vermissen. Dagegen stimmt er mit Aurivillius darin überein, dass diese „männlichen“ Haare mit den „Duftschuppen“ in gleichen Reihen stehen.

Aus dieser Tatsache, die auch ich bestätigen kann, schliesst Köhler weiter auf einen phylogenetischen Zusammenhang zwischen Haaren und Duftschuppen. Haare hätten wahrscheinlich überhaupt das erste Schmetterlingskleid gebildet und sich allmählich erst in Schuppen, so auch in Duftschuppen verwandelt. Also seien letztere nicht von den Urlycaeniden auf ihre Nachkommen vererbt, sondern von jeder Spezies im Verlauf ihrer Entwicklung eigens herangebildet worden. Die jetzt noch duftschuppenlosen Spezies aber würden vermutlich später den Mangel noch ausgleichen, also Duftschuppen erwerben.

Nun müsste sich aber, meines Erachtens, diese Hypothese auf folgende Nachweise stützen können:

1. dass bei den jetzt noch duftschuppenlosen Arten wenigstens die männlichen Haarschuppen vorhanden seien, aus denen allein Duftschuppen sollen entstehen können.

2. dass bei den mit Duftschuppen versehenen Arten mindestens noch Spuren von Haarschuppen, aber auch von Gebilden vorhanden seien, die zwischen beiden die Mitte halten; vielleicht sogar:

3. dass ein Wechselverhältnis bestehe zwischen den verschiedenen Gebilden; beispielsweise bei noch reichlichem Haarkleid eine geringe Zahl von Zwischenformen und eine noch geringere von gut entwickelten Duftschuppen vorhanden sei — und umgekehrt.

Was die erste dieser Forderungen betrifft, so hat Köhler selber zugegeben, dass der duftschuppenlose *agestis* S. V. (recte: *medon* Esp.) auf den Flügelflächen, welche das regelmässige Duftschuppengebiet darstellen, keine Haarschuppen hat. Ich selbst habe mich bei allen Arten, welche der Androconien entbehren, vergeblich bemüht, die primären ♂ Haare zu finden, welche laut Köhler in besonderen Alveolenreihen zwischen den Normalschuppen stehen müssten. Alle diese Arten sind also dem Urzustand, der Haarbekleidung entwachsen und haben trotzdem keine Duftschuppen ausgebildet. Wie sollen sie nun, haarlos, wie sie sind, solche noch erwerben können?

Den zweiten Nachweis glaubt Köhler geliefert zu haben durch die Entdeckung gewisser Gebilde, die er „Übergangsschuppen“ nennt, weil er sie für Übergänge hält zwischen Haar- und Duftschuppen. Er schildert sie als langgestreckt, im Bau zum Teil den Haarschuppen gleichend, zum Teil aber sehr breit, mehr den Duft-

schuppen ähnlich und zuweilen wie diese punktiert. In seinen schematischen Figuren 7 und 8 auf Tafel 14 deutet er diese Eigenschaften nur an. Ausgeführte Bilder gibt er aber auf Tafel 12 und 13 von den vier Arten: *torgouta* Alph. (Fig. 33b), *donzelii* Bsd. (Fig. 34b, c), *bellargus* Rott. (Fig. 75b, c), *erschoffii* Led. (Fig. 77a—c). Alle abgebildeten Schuppen sind, verglichen mit den typischen Androconien der betreffenden Arten, viel, doppelt bis sechsmal grösser, bis zweimal breiter; alle sind einfach längsgestreift, ohne Punkte auf den Rippen; alle unterscheiden sich von Normalschuppen durch das Fehlen eines basalen Sinus und durch den langen Stiel.

Nun besitze ich aus der Zeit lange bevor ich (im Sommer 1915) mit Köhler's Arbeit bekannt geworden war, Zeichnungen eigentümlicher Gebilde, die ich bei vielen Lycaenen oft mitten unter typischen Androconien beobachtet und als „gelbe Schuppen“ bezeichnet hatte. Sie stimmen mit Köhler's Beschreibung und Bildern von „Übergangsschuppen“ gut überein, und ich muss annehmen, dass wir beide das Gleiche gesehen haben.

Der von mir gewählte Name bezieht sich auf eine schwach gelbliche bis bräunliche Färbung, welche diesen Schuppen gewöhnlich eigen ist; seltener sind sie grau oder farblos, nie aber glashell, wie richtige Androconien. Sie fallen unter dem Mikroskop sofort auf. Im Umriss sind sie, wie die Androconien, oval, seltener parallelrandig, oder am freien Ende quer abgestutzt, stets ohne Sinus, mit langem Stiel. Ihre Grösse ist bisweilen diejenige der Androconien der betreffenden Art, selten geringer, sehr oft viel bedeutender. Aber neben einander können solche von sehr verschiedenem Umriss und Umfang getroffen werden. Ihre Oberfläche ist längsgerippt. Die Abstände dieser Rippen pflegen kleiner zu sein, als diejenigen der Androconienrippen. Bei starken Vergrösserungen erkennt man aber auch eine ungleich feinere Querstreifung, ähnlich derjenigen der Normalschuppen. Von Tüpfelung, wie Köhler sie bei einer angeblichen Übergangsschuppe von *Lyc. astraea* (Fig. 38b) abbildet, habe ich an meinen gelben Schuppen nie etwas bemerken können; wohl aber erinnert mich diese Figur an die von mir oben beschriebenen „Riesenschuppen“, denen man unter den Androconien vieler Arten gelegentlich begegnet; als solche deute ich denn auch jenes Bild. Im Ganzen gleichen die gelben Schuppen sehr auffallend den Männchenschuppen von *Lyc. anteros* (s. Fig. 68, 69, 89), so dass ich sie für analog halte.

Derartige Gebilde, die ich als mit Köhler's Übergangsschuppen übereinstimmend zu erklären wage, habe ich bei 80—90 Arten und Formen festgestellt, aber bisher ausschliesslich bei den mit Ovalschuppen versehenen Gattungen *Lycaena*, *Cupido* und *Everes*,

gleichgültig welcher Herkunft sie waren; dagegen nie bei den mit anders gestalteten Androconien ausgestatteten Arten. Übrigens erwähnt auch Köhler bei solchen Arten keine Übergangsschuppen. Und doch sollte man, wenn nach seiner Annahme der Weg zu den fertigen Duftschuppen durch die Übergangsschuppen führte, solche auch bei Spezies mit Schaufel-, Fächer- (etc.) Schuppen gelegentlich beobachten.

Einzelne Arten, ja innerhalb der Arten einzelne Individuen zeigten die gelben Schuppen zahlreicher, als andere. Köhler gibt dasselbe für seine Übergangsschuppen an und bildet von *Lyc. erschoffii* (pag. 116, 117) sechs Fälle mit sehr verschiedener Zahl teils von Übergangs-, teils von Duftschuppen auf dem Hinterflügel ab. Am reichlichsten fand ich jeweilen gelbe Schuppen bei *Lyc. admetus*, *argus*, *damon*, *eversmanni*, *mithridates*, *omphisa*, *phyllis* und *Cup. minimus*. Zuweilen wimmelte es bei diesen geradezu davon, und zwar zum Teil bis an die Fransen heran. — Niemals aber sind mir Gebilde begegnet, welche ich als Übergänge zwischen Haaren und gelben Schuppen hätte auffassen können. Auch spricht schon die oft weit über diejenige der Androconien hinausgehende Grösse der gelben Schuppen gegen die Deutung, dass sie umgewandelte Haare seien; und der Gedanke, dass diese Elemente die zum Teil zwei- bis sechsfachen Dimensionen zuerst annehmen, um später auf diejenigen richtiger Androconien zusammenzusrumpfen, ist doch gar zu phantastisch!

Köhler hat nur bei einer Spezies ohne Ovalschuppen angebliche „Übergänge“ gefunden zwischen den von ihm leidlich abgebildeten Männenschuppen und viel längeren (aber nicht abgebildeten), einigermassen ähnlichen Gebilden, die in eine feine Spitze auslaufen, nämlich bei *boetica* L. Ich kenne diese langen Formen ganz gut und habe eine solche neben einer parallel gelagerten zungenförmigen Männenschuppe abgebildet (Fig. 83). Aber ich finde beide Schuppen, zumal bei stärkeren Vergrösserungen, so verschieden, und habe Mittelformen zwischen ihnen so gar nie beobachtet, dass ich beide für selbständig zu halten geneigt bin, ohne die seltenen langen Schuppen in ihrer Biologie erklären zu können.

Dem dritten oben geforderten Nachweis, nämlich demjenigen eines gewissen Wechselverhältnisses zwischen männlichen Haaren, Übergangsschuppen und Duftschuppen in bezug auf deren Zahl, ist Köhler mehr oder weniger ausgewichen. Jedenfalls bringt er keine Belege dazu. Aus meinen mit redlichem Bemühen und aller erdenklichen Sorgfalt angestellten Untersuchungen muss ich aber schliessen, dass ein solches Verhältnis kaum je bestehen dürfte. Ich habe alle möglichen Kombinationen in der Zahl der drei Elemente verwirklicht

gefunden, aber angesichts der völligen Regellosigkeit, die sich daraus ergab, folgern müssen, dass Köhler's Hypothese ihrer wichtigsten Stütze entbehrt.

Eher könnten die gelben Schuppen Zwischenformen zwischen Normalschuppen und Männenschuppen sein. Manches spricht dafür, nichts, wie mir scheint, dagegen. — Der Umstand aber, dass sie bei verschiedenen Individuen einer Art so verschieden zahlreich sind, oft sogar fehlen, und dass ihre Grösse und Gestalt so sehr wechseln kann, lässt auch den Gedanken aufkommen, dass es sich vielleicht um pathologische, durch Entartung von Normalschuppen oder Androconien entstandene Gebilde handle. Darüber bringen hoffentlich weitere Untersuchungen Klarheit; und es dürfte sich empfehlen, bis dahin nicht allzu kühn über diese Dinge zu theoretisieren.

Zum Schluss sei eine weitere Frage berührt: Kennel hat 1896 die Hypothese aufgestellt, ursprünglich seien beide Geschlechter gleich beschuppt, beide also auch mit denjenigen Schuppen versehen gewesen, die wir jetzt als „Männenschuppen“ bezeichnen. Letztere seien also nicht durch geschlechtliche Zuchtwahl bei den ♂♂ entstanden, vielmehr aus folgendem Grund bei den ♀♀ verloren gegangen: die ♀♀ müssten zu Zwecken der Fortpflanzung viel mehr Stoffe aus ihrem eignen Körper hergeben, als die ♂♂, und die Natur habe deshalb später jene Schuppen bei den ♀♀ geopfert, um eine Stoffersparnis zu erzielen. Bei den ♂♂ falle diese Rücksicht weg; sie hätten darum die Schuppen ruhig behalten können.

Diese Hypothese bekämpft Köhler mit einer nicht minder künstlichen: Er nimmt an, von Verlust der Duftschuppen bei den ♀♀ sei keine Rede gewesen. Vielmehr sei die Erwerbung dieser Elemente das Ziel der Entwicklung; und dasjenige Geschlecht und diejenigen Arten, bei denen man sie bis jetzt vermisst habe, würden dereinst doch alle zu deren vorteilhaftem Besitz gelangen. Deshalb sei auch die Bezeichnung „Männenschuppen“ nicht gut gewählt. Denn schon jetzt besäßen die ♀♀ sie gelegentlich. Zur Stütze dieser Ansicht bildet er von einem einzigen ♀ (von der blauen Form *ceronus* Esp. des *bellargus* Rott.), bei dem er „in geringer Anzahl“ solche Schuppen gefunden haben will, eine getüpfelte „Duftschuppe“ und zwei gestreifte „Übergangsschuppen“ ab, die alle zwei- bis sechsmal so gross sind, als die daneben stehende, sicher männliche Duftschuppe (Fig. 75a—c). Wenn es sich bei dieser Beobachtung nicht etwa um eine Verwechslung gehandelt hat, so könnte ich mir immer noch denken, dass jenes angebliche ♀ ein Zwitter war mit teilweise ausgebildeten Männenschuppen. Jedenfalls habe ich nicht nur bei allen braunen, sondern auch bei manchen stark blauen ♀♀ (z. B. von *argus*, *bellargus*,

coridon, *icarus* und *idas*) ganz vergeblich nach Androconien oder gelben Schuppen gesucht. Auch alle früheren Beobachter haben die Androconien bei ♀♀ stets vermisst.

Gegen die Hypothesen von Kennel und Köhler spricht aber gerade das Fehlen der Männenschuppen bei ♀♀ in entscheidender Weise. Denn mögen die ♀♀ nun im Begriff stehen, diese Elemente zu verlieren, oder sie erst zu erwerben, so müssten doch noch Reste, oder schon Anfänge von solchen bei ihnen verhältnismässig häufig gefunden werden.

Zum Schluss spreche ich den Herren Kollegen Prof. Corning und Metzner, die mir in ihren Instituten viel zu mikroskopieren gestatteten, Frh. Egger, die mich dabei im physiologischen Institut tatkräftig unterstützte, Frh. Dr. Stoppel, die im botanischen Institut mit Erlaubnis von Herrn Prof. Senn die auf Tafel II abgebildeten Flügeldurchschnitte anfertigte, und Herrn Prof. Kreis, dem öffentlichen Chemiker, der für mich die Mikrophotographien aufgenommen hat, meinen wärmsten Dank aus.

Nicht minder verpflichtet bin ich Herrn H. Fruhstorfer in Genf, der mich durch Überlassung reichlichen indomalayischen Materials beglückte, sowie den entomologischen Geschäften Staudinger & Bang Haas in Dresden-Blasewitz, Ribbe in Dresden-Radebeul und Korb in München, die mir viel seltenes Material fast kostenlos zustellten.

Literaturquellen.

1. *Baillif* nur erwähnt bei:
2. *Bernard-Deschamps*. Recherches microscopiques sur l'organisation des ailes des Lépidoptères. (Annal. d. scienc. naturell. Zoologie II. série. T. III. 1835.)
3. *Watson, John*. On certain scales of some diurnal Lepidoptera. (Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester 1865.)
4. — On the plumules or battledore scales of Lycaenidae (ibid. 1868. Taf. I—III.)
5. *Anthony, John*. The markings on the battledore scales of some of the Lepidoptera. (Monthly microscopical Journal. I. 1872.)
6. *Müller, Fritz*. Über Haarpinsel, Filzflecke und ähnliche Gebilde auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge (Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch. Bd. XI. 1877).
7. *Scudder, Samuel*. Antigeny or sexual dimorphism in Butterflies. (Proceedings of the American Acad. of Arts and Sciences. 1877.)

8. *Weismann, Aug.* Über Duftschuppen. (Zoolog. Anzeiger. I. 1878.)
9. *Schneider, R.* Die Schuppen an den verschiedenen Flügel- und Körperteilen der Lepidopteren. (Ztschr. f. die gesamt. Naturwiss. 1878. Bd. III.)
10. *Aurivillius, Christ.* Über sekundäre Geschlechtscharaktere nordischer Tagfalter (Bihang till K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. V. No. 25. 1880.)
11. *Haase, Erich.* Duftapparate indo-australischer Schmetterlinge. (Iris 1887.)
12. — Dufteinrichtungen indischer Schmetterlinge. (Zoolog. Anzeiger. 1888.)
13. *Spuler, Arnold.* Beitrag zur Kenntnis des feinern Baues und der Phylogenie der Flügelbedeckung der Schmetterlinge. (Zoolog. Jahrbücher, Abteilg. Anatomie VIII. 1895.)
14. *Kennel, J.* Der sexuelle Dimorphismus, Variation und verwandte Erscheinungen. (Schriften d. Naturforsch. Gesellschaft d. Universität Dorpat, IX. 1896.)
15. *Voigt.* Referat über vorige Arbeit. (Biolog. Centralblatt XVI. 1896.)
16. *Köhler, Frz.* Die Duftschuppen der Gattung *Lycaena*, auf ihre Phylogenie hin untersucht. (Zoolog. Jahrbücher. Abtlg. I. Systematik etc. XIII. 1900.)
17. *Illig, Kl. G.* Duftorgane der männlichen Schmetterlinge. Inaug.-Dissertation. Leipzig 1902.
18. *Hirt, Otto.* Die Dufteinrichtungen der Neotropiden. (Zoolog. Jahrbücher. XXX. 1910.)
19. *Tutt, J. W.* A natural History of the British Butterflies Bd. II—IV (soweit erschienen) 1908—10.
20. *Chapman, T. A.* An unrecognized European *Lycaena*, identified as *Agriades thersites* Cantener. (Transact. of Entom. Soc. Lond. Febr. 1913.)
21. — On a new form of seasonal dimorphism in *Agriades thersites* Cant. (ibid. Octob. 1914.)
22. *Bethune Baker.* The Scales of the Ruralidae etc. (ibid. 1913.)

Manuskript eingegangen 23. Februar 1916.

Figuren-Erklärung.

Tafel I.

Alle Figuren der ersten Tafel sind von mir bei 500facher Vergrößerung mit dem Abbé'schen Prismenapparat gezeichnet, lassen also einen direkten Vergleich zu.

Fig. 1.	Lycaena	abencerragus Pierr.
" 2.	"	baton Bgstr. + f. panoptes Hbn.
" 3.	"	argus L.
" 4.	"	idas L. (argyrognomon Bgstr.) + f. argulus Frey.
" 5.	"	insularis Butl. (Japan)
" 6.	"	planorum Alph. (Thianshan).
" 7.	"	dardanus Hdch. + f. aegagrus Chr.
" 8.	"	pyrenaica Pierr.
" 9.	"	rustica Edw. (false orbitulus Prunn.) + f. podarce Feld.
" 10.	"	icarus Rott. + f. celina Aust.
" 11.	"	lucia Culot.
" 12.	"	thersites Cant.
" 13.	Cupido	minimus Füssl. + f. alsoides Ghd. + f. lorquini HSch.
" 14.	"	sebrus Hbn.
" 15.	Hemiargas	ammon Lef. (Cuba).
" 16.	Lycaena	panagaea HSch.
" 17.	Everes	alcetas Hbn. (coretas Ochs.).
" 18.	"	argiades Pall. + f. amyntula Bsd. (Calif.) f. dipora Mre. (Indien) f. hellotia Mén. (Japan).
" 19.	"	parrhasius Fbr. (Celebes).
" 20.	"	comyntas God. (Nd.-Amerika).
" 21.	"	micylus Cr. (Uganda).
" 22.	Catochrysops	barkeri Trim. (Natal).
" 23.	"	platissa HSch. (Sumatra).
" 24.	Cyaniris	akasa Hsfld. (Java).
" 25.	"	argiolus L.
" 26.	"	dilectus Mre. (Sikkim).
" 27.	"	pseudargiolus Bsd. (Nd.-Amerika).
" 28.	"	corythus Nic. (Sumatra).
" 29.	"	limbatus Mre. (placida Nic.).
" 30.	"	ceyx Nic. (Celebes).
" 31.	"	musina Snell. (Sumatra).
" 32.	Lampides	celeno Cr. + agnatus Druce + alexis Stoll + optimus Röb. + zebrina Fdhst. (Indien etc.)
" 33.	"	aratus Cr. (Amboina).
" 34.	"	saturatus Snell. (Java).
" 35.	"	cleodus Feld. (Borneo).
" 36.	"	zebra Druce (Labuan).
" 37.	"	lucianus Röb. (Celebes).
" 38.	"	elpis God. (Sikkim).
" 39.	"	osias Röb. (Lombok).
" 40.	"	amphissa Feld. (Batjan).
" 41.	Uranothauma	juba Fbr. (Ostafrika — der Verbindungsfaden um die Hälfte zu kurz!)

- Fig. 42. *Nacaduba* dana Nic. (Ceylon).
 " 43. " herenice HSch. (Celebes) + eureses Druce (Ceram) + dob-
 bensis Ribbe (Neu-Pommern).
 " 44. " nora Feld. + noreia Feld. (Bengal).
 " 45. " macrophthalma Feld. (Bengal) + ralluana Ribbe (Neu-
 Guinea).
 " 46. " atrata Hsfd. (Indien).
 " 47. " viola Mre. (Indien).
 " 48. " ancyræ Feld. (Borneo) + subfestiva Rüb. (Aru) + mei-
 rangana Rüb. (Batjan).
 " 49. " coelestis Nic. (Assam).
 " 50. *Thysonotis* danis Cr. (Ceram) + apollonius Feld (Aru) + philostratus
 Feld. (Batjan).
 " 51. " regalis Gr. Sm. (N.Guinea) + wallacei Feld. (Waigeu).
 " 52. " piepersi Snell. (Celebes).
 " 53. " caelius Feld (Aru) + hymetus Feld. (Aru) + taygetus
 Feld (Queensland).
 " 54. " schäffera Esch (Batjan).
 " 55. *Tarucus* cassius Cr. + marina Reak. (Centralamerika).
 " 56. " balkanicus Freyer.
 " 57. " theophrastus Fbr.
 " 58. " sybaris Hopff. (Natal).
 " 59. " telicanus Lang.
 " 60. *Zizera* maha Koll. (Sikkim) + argia Mén. (Japan, + japonica
 Murr. + ossa Swinh. (Bengal).
 " 61. " otis Fbr. (Sikkim) + labradus God. (Celebes) + alsulus
 HSch. (Key).
 " 62. " lysizone Snell. (Java).
 " 63. *Niphando* fusca Brem. (Amur) + cymbia Nic. (Khasia).
 " 64. (*Castalius*?) isis Drury (Uganda).
 " 65. *Orthomiella* sichela Wall. (Abessinien).
 " 66. *Lycaenesthes* licates Hew. (Celebes).
 " 67. " amarah Guér. (Natal).
 " 68. *Lycaena* anteros Freyer.
 " 69. " eversmanni Std. „gelbe Schuppe“.
 " 70. " " Normalschuppe.
 " 71. *Trugform*: *Lycaena* (angeblich *orbitulus* Prunn., richtig:) *rustica*
 Edw. — Kopie n. Köhler's Fig. 10; richtige Form s.
 oben meine Fig. 9.
 " 72. " *Everes* (*tiresias* Rott.=) *argiades* Pall. — Kopie n. Köh-
 ler's F. 32; richtige Form s. oben meine Fig. 18.
 " 73. " *Nacaduba* (*placida* Nic.=) *limbatus* Mre. — Kopie n.
 Köhler's Fig. 29; richtige Form s. oben meine Fig. 29.
 " 74. " *Lycaena* *idas* L., von mir auch bei andern Arten oft
 beobachtet.
 " 75. Rippenverschmelzung bezw. -teilung von *Lyc. thersites* Cant.
 " 76. " " " " *Lyc. orbitulus* Prunn.

Tafel 2.

Die Photographien sind aufgenommen mit dem von Herrn *Boreux* (Basel) konstruierten mikrophotographischen Apparat.

- Fig. 77. Querschnitt des Vorderflügels von *Lyc. icarus* Rott.; zeigt die Querschnitte von 3 löffelförmigen Androconien zwischen den Normalschuppen und der etwas welligen Flügelhaut; Vergr. 400 (Imm.).
- „ 78. Längsschnitt des Vorderflügels von *Lyc. icarus* Rott.; zeigt die Längsschnitte von 2 löffelförmigen Androconien zwischen den Normalschuppen, über der Flügelhaut; Vergr. 400 (Imm.).
- „ 79. Anordnung der viereckigen Androconien von *Catochrysops strabo* Fabr.; Vergr. 42.
- „ 80. Anordnung der zweizackigen Androconien von *Zizera lysizone* Snell.; Vergr. 170.
- „ 81. Schaufelandroconien von *Thysonotis danis* Cr.; Vergr. 170.
- „ 82. Fächerandroconium von *Nacaduba nora* Felder; Vergr. 250 (Imm.).
- „ 83. Zungenandroconien von *Polyommatus boetica* L.; Vergr. 250 (Imm.).
- „ 84. Zungenandroconien von *Nacaduba dana* Nic.; Vergr. 340 (Imm.).
- „ 85. Ovalandroconium von *Lyc. haberhaueri* Std.; zeigt in selten schöner Entwicklung die „Netze“; Vergr. 400 (Imm.).
- „ 86. Androconien von *Tarucus telicanus* Lang; Vergr. 220.
- „ 87. Androconien mit geschlängelten Rippen von *Niplanda fusca* Brem.; Vergr. 220.
- „ 88. Androconien von *Uranothauma juba* Fabr.; Vergr. 340 (Imm.).
- „ 89. Androconien („gelbe Schuppen“) von *Lyc. anteros* Freyer; Vergr. 400 (Imm.).
-





77



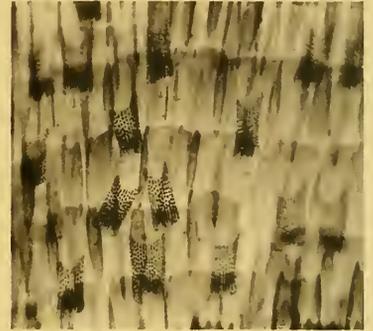
82



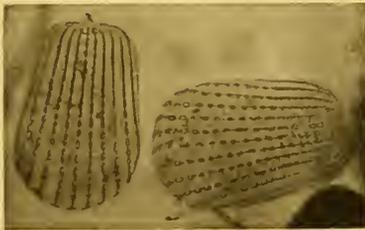
78



79



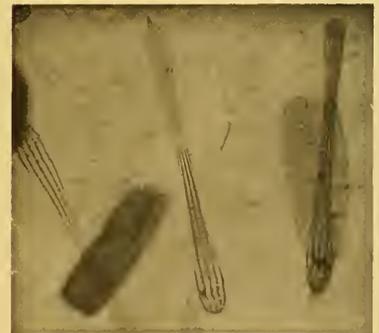
80



81



83



84



85



86



87



88



89

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [27_1916](#)

Autor(en)/Author(s): Courvoisier Ludwig Georg

Artikel/Article: [Über Männenschuppen bei Lycaeniden 11-48](#)