© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ganz andere Skulptur des Propodeums, welche bei *T. sulcifrons* aus Querrunzeln besteht, die in der basalen Partie leicht schräg verlaufen, verschieden.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Vladimir Balthasar
Hradec Králové
Eliščino nábr. č. 322

Zur Morphologie der Schuppen des Flügelrandes der Gattung Colias Fabricius (Lepidopt.)

Von **Adolf Müller**

Mit 12 Abbildungen im Text

Inhalt

Seite
1. Einleitung 200
Material 201
Technik 201
2. Morphologische Untersuchungen der Schuppen 202
3. Variabilität 213
Die Länge der Schuppen 213
Die Breite der Schuppen 213
Die Spitzen der Schupen 214
Die Längsrippen der Schuppen 215
Das Verhältnis zwischen Schuppenlänge und Flügellänge 216
Das Verhältnis zwischen Schuppenbreite und Schuppenlänge . . . 216
Das Verhältnis zwischen längster Spitze und der Länge der dazugehörigen Schuppe 217
Die extremen Werte der variierenden Schuppenmerkmale 217
Der Einfluß des Klimas 219
4. Taxionomische Ergebnisse 219
5. Schriften 222

1. Einleitung

Nach vorläufigem Abschluß der an den Schuppen des Flügelrandes (=Randschuppen I. Ordnung) der *Parnassiinae* vorgenommenen Untersuchungen, die u. a. in taxionomischer Hinsicht beachtliche Ergebnisse zeitigten (Müller 1954—6), wurden die-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

selben an Faltern der Gattung *Colias* Fabr. fortgesetzt. Diese Gattung ist zu solchen Untersuchungen insofern besonders geeignet, als sie nicht nur eine geschlossene Einheit bildet, sondern auch verhältnismäßig wenige Arten aufweist. Sie stellt also eine leicht zu übersehende Faltergruppe dar, die zu untersuchen auch deshalb von Interesse war, als ihre Arten über große Teile der Erde verbreitet sind und unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen leben. Es bestand somit auch die Möglichkeit den Einfluß des Klimas auf das morphologische Verhalten dieser größten Schuppen des Flügelrandes, nachfolgend meist Schuppen genannt, zu untersuchen. Vor allem aber sollte ermittelt werden, ob diese in ihren verschiedenen Merkmalen in der gleichen Weise variieren wie die der Parnassiiden, und ob sie Merkmale aufweisen, die zur Charakterisierung der Gattung selbst, sowie auch von größeren und kleineren Artengruppen oder sogar von Arten geeignet sind.

Material

Untersucht wurden Vertreter aus den verschiedensten Gebieten stammender Arten, Unterarten und Formen. In einigen Fällen lagen größere Serien einer Art vor. Hierdurch waren auch Feststellungen über die Variabilität der verschiedenen Schuppenmerkmale möglich. Zur Herstellung mikroskopischer Präparate, die allein genaue Messungen und Zählungen gestatten, dienten Falter, die mir die Herren M. Göttmann und M. Steeg zu diesem Zweck überlassen hatten. Ich sage denselben hierfür auch an dieser Stelle verbindlichsten Dank. Zur Kontrolle der Ergebnisse, und vor allem, um auch Stücke aus möglichst verschiedenen Fundgebieten in die Untersuchungen einzuschließen, erstreckten sich letztere auch auf gespannte Falter. Diese standen mir in der umfangreichen Sammlung des Senckenberg-Museums, Frankfurt a. M., zur Verfügung. Fräulein Dr. E. Franz sage ich für ihre Bemühungen herzlichen Dank.

Technik

Über die Herstellung mikroskopischer Präparate von Schuppen und die benutzten optischen Hilfsmittel wurde bereits ausführlich berichtet (Müller 1954—6). Eine besondere Färbung der Schuppen des Flügelrandes, die bei *Colias* Fabr. von Natur aus farbig sind, erübrigte sich. Die Untersuchungen werden aber insofern erschwert, als die verschiedene Längen aufweisenden

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Randschuppen sehr dicht nebeneinander stehen und sich infolgedessen meist stark überdecken. Mit Canadabalsam hergestellte Präparate lassen z. B. trotz guter Aufhellung der Schuppen nur in Ausnahmefällen deren zur Durchführung von Längenmessungen wichtigen Insertionsstellen erkennen. Aus diesem Grunde wurden Zupfpräparate hergestellt. Zu diesem Zweck wurde ein Stück des Flügelrandes herausgeschnitten und auf einem Objektträger zerzupft. Das Ganze wurde alsdann mit einem Deckglas bedeckt, und letzteres mit ein paar Tröpfchen Canadabalsam befestigt. Auf diese Weise werden u. a. die durch ihre Größe auffallenden Randschuppen I. Ordnung isoliert. Ihre Untersuchung ist in diesem Falle sehr leicht durchzuführen; sie können z. B. genau gemessen und auch gezeichnet werden.

Die Auswahl der zu Präparaten zu verarbeitenden gespannten Falter geschah unter Verwendung eines Binoculars. Hierdurch ist es nicht nur möglich, auffallende Schuppen, sondern ganz allgemein auch eine Anzahl taxionomisch wichtige Merkmale derselben zu erkennen. In der gleichen Weise wurden auch, soweit dies möglich war, die an Hand mikroskopischer Präparate gemachten Feststellungen an gespannten Faltern nachgeprüft.

2. Morphologische Untersuchungen der Schuppen

Untersucht wurden die zwischen r^5 und m^3 des Vorderflügels befindlichen Randschuppen I. Ordnung; diese lassen sich durch ihre Größe leicht identifizieren. Eine Klassifikation d. h. eine Einteilung der nachgeordneten, kleineren Randschuppen in solche II., III. etc. Ordnung hingegen ist nicht möglich. Diese Schuppen sind z. B. in ihrer Länge so variabel, daß alle Übergänge zwischen den längeren und kürzeren Schuppen vorhanden sind. Im Gegensatz zu den auf den Flügeln in dichten, regelmäßigen Reihen angeordneten Deckschuppen sind die Randschuppen keine Sinusschuppen.

Besondere Beachtung fanden die Form der Schuppen, deren Länge und Breite, die Anzahl und Länge ihrer Spitzen und die Anzahl der Längsrippen, sowie deren Abstand voneinander. Auch das Verhältnis zwischen Schuppenbreite und -länge, Schuppen- und Flügellänge und Länge der längsten Spitze und der Länge der dazugehörigen Schuppe wurde berücksichtigt.

Die Beschreibungen wurden nach geographischen Gesichtspunkten geordnet. Eine Übersicht über die Fundorte der untersuchten Falter (Arten) ist beigefügt (Abb. 1). Die sich auf ge-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

spannte Falter beziehenden Feststellungen sind leicht zu erkennen. Die Falter selbst sind, sofern aus dem Senckenberg-Museum stammend, mit dem Vermerk (SMF) versehen.

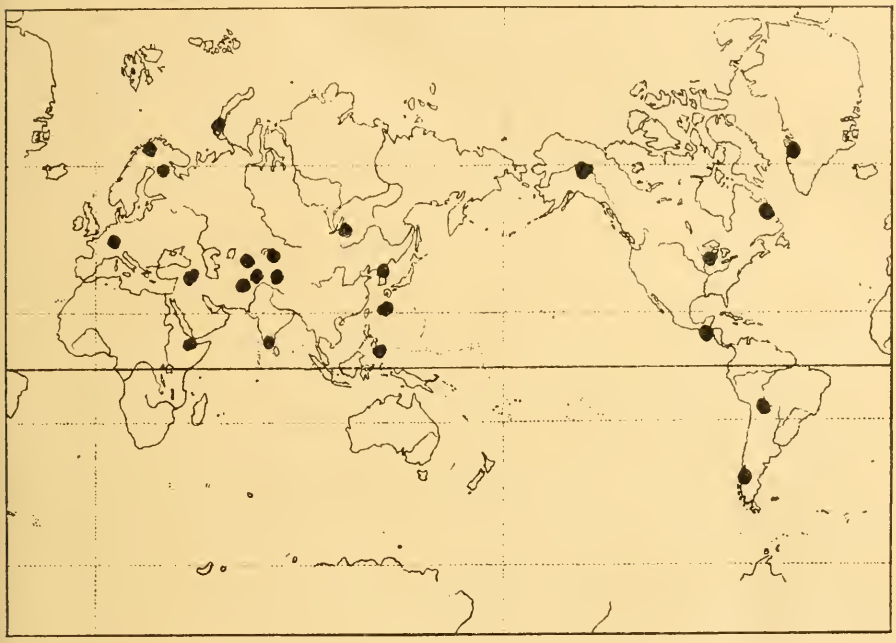

Abb. 1: Fundorte der untersuchten Falter.

Da schon bei der Auswahl der zu untersuchenden Falter aus einem sehr reichhaltigen Material ausschließlich Schuppen des gleichen Typs festgestellt wurden, so wurde von umfangreicheren Untersuchungen abgesehen. Letztere beschränkten sich daher auf eine begrenzte, aber genügend große Anzahl von Arten bzw. deren Unterarten und Formen.

Da eine Monographie der Gattung *Colias* Fabr. nicht vorliegt, kam die Nomenklatur nach Talbot, Lepidopterorum Catalogus 1932—35, zur Anwendung.

Zwecks Raumersparnis wurden folgende Abkürzungen gewählt: L. = Länge der Schuppen; B. = Breite der Schuppen; B.: L. = Breite der Schuppen: Länge der Schuppen; Schu.: Fl. = Schuppen-: Flügellänge; Z. d. Sp. = Anzahl der Spitzen; L. d. Spi. = Länge der jeweils längsten Spitze der Schuppen; L. d. Spi.: L. d. Schu. = Länge der längsten Spitze: Länge der dazugehörigen Schuppe; Ri. = Anzahl der Längsrippen der dorsalen La-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

melle der Schuppen; A. d. Ri. = Abstand von je 10 aufeinanderfolgenden Längsrippen (= 9 Zwischenräume) gemessen an der Stelle des größten Abstandes. M. = einfacher Mittelwert; demselben in ( ) beigefügte Zahl bedeutet die Anzahl der untersuchten Schuppen. Maße = 1/1000 mm.

Gattung Colias Fabricius, 1807

Falter der paläarktischen Region

I. Europa

Colias hyale hyale Linnaeus

(Abb. 2)

Untersucht wurden 2 ♂♂ (Falter 1 u. 2) u. 1 ♀ (Falter 3).

Falter 1: Länge des Vorderflügels 23 mm, Fundort Mannheim.

L. = 350—403, M. = 381 (18); B. = 53—82, M. = 67,6 (18); B.: L. = 1:5—1:7,7, M. = 1:5,6 (18); Schu.: Fl. = 1:57—1:66, M. = 1:60 (18); Z. d. Spi. = 3×2, 8×3 u. 7×4, M. = 3,2 (18); L. d. Spi. = 18—35, M. = 20,7 (18); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:11,5 — 1:23, M. = 1:18 (18); Ri. = 21, 23, 25, 19 u. 25; A. d. Ri. = 32, 32, 34, 38 u. 34.

Falter 2: Länge des Vorderflügels 24 mm, Fundort Brieg (Rhonetal).

L. = 359—473, M. = 417 (22); B. = 43—105; M. = 68, (22); B.: L. = 1:4,1—1:7,6, M. = 1:6,4 (20); Schu.: Fl. = 1:51 — 1:67, M. = 1:58 (20); Z. d. Spi. = 8×1, 4×2, 6×3, 1×4 und 1×5, M. = 2,15 (20); L. d. Spi. = 9—35, M. = 22,5 (12); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:10,5—1:45, M. = 1:18,4 (12); Ri. = 26, 29, 27, 30, 28 u. 15 (B. = 43); A. d. Ri. = 34, 34, 34, 34, 32 u. 32 (B. = 43).

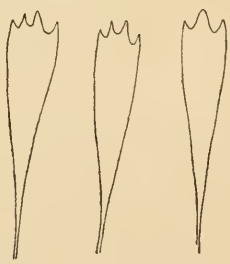

Abb. 2: *C. hyale hyale* L. ♂ (Falter 1) etwa 80 x;

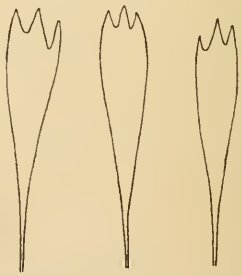

Abb. 3: *C. electo croceus* Fourcr. ♀ (Falter 2) etwa 80 x

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Falter 3: Länge des Vorderflügels 23 mm, Fundort Heddesheim.

L. = 385—490, M. = 446 (16); B = 35—53, M. = 49 (16); B.: L. = 1:8—1:12,5, M. = 1:9,1 (16); Schu.: Fl. = 1:47—1:60, M. = 1:52 (16); Z. d. Spi. = 9×1 u. 26×2, M. = 1,74 (35); L. d. Spi. = 18—35, M. = 23,8 (15); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:12,5—1·28, M. = 1:19 (15); Ri. = 17, 15, 15, 13 u. 13; A. d. Ri. = 34, 32, 32, 32 und 32.

Colias electo croceus Fourcroy

(Abb.3)

Untersucht wurde 1 ♀ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 26 mm, Fundort Mannheim.

L. = 438—473, M. = 447 (11); B. = 45—53, M. = 52,5 (11); B.: L. = 1:8,3—1:10, M. = 1:8,5 (11); Schu.: Fl. = 1:55—1:60, M. = 1:58 (11); Z. d. Spi. = 10×2 u. 13×3, M. = 2,6 (23); L. d. Spi. = 35—53, M. = 36,6 (11); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:8,3 bis 1:13,5, M. = 12,2 (11); Ri. = 20, 20, 22, 21 u. 22; A. d. Ri. = 23, 23, 21, 21 u. 25.

Colias phicomone Esper

(Abb. 4)

Untersucht wurde 1 ♂ (Falter 1) und 2 ♀♀ (Falter 2 und 3).

Falter 1: Länge des Vorderflügels 23 mm, Fundort Grainau.

L. = 438—490, M. = 461 (6); B. = 45—70, M. = 56 (6); B.: L. = 1:6,25—1:10,4, M. = 1:8,2 (6); Schu.: Fl. = 1:47—1:52, M. = 1:50 (6); Z. d. Spi. = 14×2, 4×3 u. 1×4, M. = 2,3 (19); L. d. Spi. = 53—88, M. = 68 (6); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:5,4—1:9,3, M. = 1:6,7 (6); Ri. = 20, 15, 16 u. 14; A. d. Ri. = 30, 30, 30 u. 30.

Falter 2: Länge des Vorderflügels 25 mm, Fundort Grainau.

L. = 455—543, M. = 503 (15); B. = 35—53, M. = 42 (15); B.: L. = 1:9—1:15,5, M. = 12 (15); Schu.: Fl. = 1:46—1:55, M = 1:50 (15); Z. d. Spi. = 8×1, 5×2, 2×3, M. = 1,6 (15) bezw. Fl. = 16×1, 28×2 u. 1×3, M. = 1,7 (45); L. d. Spi. = 26—53, M. = 42 (7); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:9—1:18, M. = 1:12 (7); Ri. = 14, 14, 19, 18 u. 15; A. d. Ri. = 25, 25, 25, 23 u. 22.

Abb.4: *C. phicomone* Esp. ♀ (Falter2) etwa 80x.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Falter 3: Länge des Vorderflügels 26 mm, Fundort Grainau. L. = 490—551, M. = 524 (13); B. = 65—88, M. = 81 (13); B.: L. = 1:5—1:8, M. = 1:6,5 (13); Schu.: Fl. = 1:47—1:53, M. = 1:50 (13); Z. d. Spi. = 7×3 u. 6×4, M. = 3,46 (13); L. d. Spi. = 53—105, M. = 75,5 (12); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:5 — 1:9,3, M. = 1:7 (12); Ri. = 15 (keine weiteren Feststellungen); A. d. Ri. = 34, 30, 30 u. 30.

Colias palaeno europomene Ochsenheimer

(Abb. 5 und 6)

Untersucht wurden 2♂♂ (Falter 1 und 2).

Falter 1: Länge des Vorderflügels 24 mm, Fundort Eggishorn (Schweiz).

L. = 411—490, M. = 455 (16); B. = 43—66, M. = 55 (15); B.: L. = 1:7—1:11, M. = 1:8,3 (15); Schu.: Fl. = 1:50—1:58, M. = 1:53 (16); Z. d. Spi. = 14×2 u. 2×3, M. = 2,1 (16); L. d. Spi. = 35—78, M. = 58 (16); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:5,7—1:13, M. = 1:7,8 (16); Ri. = 15, 19, 12 u. 14; A. d. Ri. = 28, 28, 34 u. 34.

Falter 2: Länge des Vorderflügels 26 mm, Fundort Hinterzarten (Schwarzwald).

L. = 420—560, M. = 480 (18); B. = 43—70, M. = 60 (18); B.: L. = 1:6,25—1:9,8, M. = 1:8 (18); Schu.: Fl. = 1:46—1:62, M. = 1:54 (18); Z. d. Spi. = 6×2, 10×3 u. 2×4, M. = 2,6 (18); L. d. Spi. = 35—57, M. = 49 (18); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:8 — 1:17,1, M. = 1:9,8 (18); Ri. = 15, 15, 15, 14 u. 20; A. d. Ri. = 34, 34, 34, 34 u. 30.

Abb. 5: *C. palaeno europomene* Ochs. ♂ (Falter 1) etwa 80 x. Eine Spitze der rechten Schuppe mit 2 sekundären Spitzen.

Abb. 6: *C. palaeno europomene* Ochs. ♂ (Falter 2) etwa 80 x. Mittlere Spitze der mittelsten Schuppe mit 2 sekundären Spitzen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Asien

Colias heos heos Herbst

(Abb. 7)

Untersucht wurde 1 ♂ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 32 mm. Fundort Corea sept., Poktussan 2500 m.

L. = 473—684, M. = 557 (15); B. = 35—53, M. = 48 (15); B.: L. = 1:9 — 1:14,5, M. = 1:10,9 (15); Schu.: Fl. = 1:49—1:63, M. = 1:57 (15); Z. d. Spi. = 6×1 u. 9×2, M. = 1,6 (15); L. d. Spi. = 25—35 (4), die übrigen Spi. sehr kurz bzw. Schu. in 1 Spi. auslaufend. L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:13,5—1:24 (4) und bedeutend kleiner. Ri. = 14, 14, 18, 19, 20 u. 21; A. d. Ri. = 26, 30, 34, 34, 34 u. 34.

Abb. 7: *C. heos heos* Herbst. ♂ (Falter 1) etwa 80 x.

Colias heos heos Herbst

1 ♂. Fundort Transbaikal (SMF). Schuppen typisch, sämtliche in eine Spitze auslaufend.

1 ♀. Fundort Transbaikal (SMF). Schuppen typisch, kurz, mehrspitzig. Mittlere Spitze bei 3-spitzigen Schuppen länger als die seitlichen Spitzen.

Coleas heos heos f. **chloe** Eversmann

1 ♂. Fundort Gouv. Irkutsk (SMF). Schuppen typisch, nicht lang. Spitzen lang.

1 ♀. Fundort Gouv. Irkutsk (SMF). Schuppen typisch, kurz und vielspitzig.

Colias romanovi Grum-Grshimailo

1 ♂. Fundort Alai (SMF). Schuppen typisch, meist 4-spitzig, jedoch auch 2-spitzig und eine mit 6 Spitzen.

1 ♀. Fundort Alai (SMF). Schuppen typisch, vielspitzig.

Colias cocandica cocandica f. **tartarica** O. Bang-Haas

1 ♂ Cotype. Fundort Karakorum mont. Schahidulla. Chines. Tartarei 4000 m (SMF). Schuppen typisch, schmal, 2- oder 3-spitzig. Spitzen lang und schmal.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1 ♂. Fundort Schahidulla. Chotan mer. 4500 m (SMF). Schuppen typisch, breit endend mit zahlreichen (bis 5) kurzen Spitzen.

Colias cocandica hinducucica Verity

1 ♂ ohne Fundort. Nach Verity Hindukusch (SMF). Schuppen typisch. Anzahl der Spitzen 2—5.

1 ♂ ohne Fundort. Nach Verity Hindukusch (SMF). Schuppen typisch, schmal, mit 2 oder 3 schmalen Spitzen.

Colias hyale okinawensis O. Bang-Haas

1 ♂. Fundort Okinawa, Riu Kiu Inseln (SMF). Schuppen typisch, lang und schmal, 2- bis 4-spitzig, meist 3-spitzig.

Colias alphérakyi alphérakyi Staudinger

1 ♂. Fundort Firuskuhi, Alpenwiesenzone 2800—3000 m, Nordwest-Afghanistan. Exp. Wernicke (SMF). Schuppen typisch, 2- oder 3-spitzig, einige 4-spitzig und eine 5-spitzig.

1 ♂. Fundort Hissar Gebirge (SMF). Schuppen typisch, lang, schmal z. T. auch breiter, meist 3-spitzig, oft auch 4-spitzig.

Colias thisoa thisoa Ménétriés

1 ♂. Fundort Armenien (SMF). Schuppen typisch, lang und schmal, 3-spitzig.

1 ♂. Fundort Armenien (SMF). Schuppen typisch, nicht so lang, ohne Spitzen, apikal abgerundet.

1 ♀. Fundort Armenien (SMF). Schuppen typisch, lang und schmal, 2-spitzig.

Colias thiosa aeolides Grum-Grshimailo

1 ♂. Fundort Altai (SMF). Schuppen typisch, schmal, nicht lang, 3-spitzig.

1 ♀. Fundort Altai (SMF). Schuppen typisch, lang, 3-spitzig.

Colias erschoffi f. **tancrei** Austaut

1 ♂. Fundort Juldus, Kuldscha, Thianschan Gebiet (SMF). Schuppen typisch, lang, 2- bis 5-spitzig (Spitzen sehr schön ausgebildet).

1 ♀. Fundort Juldus, Kuldscha, Thianschan Gebiet (SMF). Schuppen typisch, lang, meist 2- oder 3-spitzig, auch einige 4-spitzige.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Falter aus nördlichen, zum Teil arktischen Gebieten

Colias nastes zemblica Verity

1 ♂. Fundort Nowaja Semlja 71° n. Br. u. nördlicher (SMF). Schuppen typisch, verschieden breit mit 2—4 Spitzen.

Colias nastes werdandi Zetterstedt

1 ♂. Fundort Fennia (Lappland) nördl. d. nördl. Wendekreises (SMF). Schuppen typisch, schmal, 3- oder 4-spitzig.

Colias hecla hecla Lefebvre

1 ♂. Fundort Norwegen Polarzone (SMF). Schuppen typisch.

1 ♂. Fundort Godhavn 69° n. Br. West Grönland 10.—20. Juli 600 m (SMF). Schuppen typisch, einige abgerundet endend. Spitzen kurz z. T. sehr kurz; ihre Anzahl variierend.

Colias palaeno arctica Verity

1 ♀. Fundort Finnland, Nord-Karelien, Kuusamo, Rukatunturi 66° n. Br. (SMF). Schuppen typisch, schmal, meist 2-spitzig, manchmal 3-, selten 4-spitzig.

Colias pelidne Boisduval

1 ♂. Fundort Alaska, Tanana Hills, Rampart, Juli, 2000 m, 65° n. Br. (SMF). Schuppen typisch, schmal, meist 2-spitzig.

Falter der nearktischen Region

Colias chrysotheme eurytheme Boisduval
(Abb. 8)

Untersucht wurde 1 ♀ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 29,5 mm, Fundort Chicago.

Abb. 8: *C. chrysotheme eurytheme* Boisd. ♀ (Falter 1) etwa 80 x. Die linke Schuppe mit einer Nebenspitze.

Abb. 9: *C. chrysotheme eurytheme* f. int. *keewaydin* Edw. ♂ (Falter 1) etwa 80 x.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

L.=402—473, M. = 444 (12); B. = 53—88, M.=69 (12); L.: B.=1:5,2 – 1:9, M.=1:6,4 (12); Schu.: Fl.=1:62—1:73, M.=1:66 (12); Z. d. Spi.=3×3, 8×4 u. 1×6, M.=3,9 (12); L. d. Spi.=53—88, M=47 (12); L. d. Spi.:L. d. Schu.=1:6,3 —1:13,5, M =9,4 (12); Ri.=26, 28, 27, 26 u. 22; A. d. Ri.= 26, 23, 30, 30 u. 28.

Colias chrysotheme eurytheme f. int. **keewaydin** Edwards

(Abb. 9)

Untersucht wurde 1♂ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 25mm, Fundort Chicago.

L.=315—428, M.=363 (17); B.=61—105, M.=86 (17); B.: L.=1:3,3—1:5,4, M.=1:4,2 (17); Schu.: Fl.=1:60 - 1:79, M=1:70 (17); Z. d. Spi.=1×2, 6×3 u. 10×4, M.=3,53 (17); L. d. Spi.=35—53, M.=44 (17); L. d. Spi. : L. d. Schu.=1:6— 1:10,5, M.=1:8,2 (17); Ri.=30, 26, 19, 23 u. 21; A. d. Ri.=35, 34, 34, 32 u. 33.

Colias chrysotheme eurytheme dry f. **ariadne** Edwards

(Abb. 10)

Untersucht wurde 1♂ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 29mm, Fundort USA.

L.=288—420, M. = 344 (13); B. = 61—88, M. = 74 (13); B.: L.=1:4 – 1:5,5, M.=1:4,7 (13); Schu.: Fl.=1:69 — 1:92, M.=1:84 (13); Z. d. Spi.=1×2, 1×3, 8×4 u. 3×5, M=4 (13); L. d. Spi.=Spi. meist sehr kurz, einzelne 18 und 26 (5), die übrigen bedeutend kürzer (8); L. d. Spi.: L. d. Schu.=1:12,6 — 1:24 (5) und bedeutend kleiner (8). Ri.=24, 22, 29 u. 21; A. d. Ri.=31, 32, 31 u. 27.

Colias meadii Edwards

(Abb. 11)

Untersucht wurde 1♂ (Falter 1). Länge des Vorderflügels 20mm, Fundort Ptarmigan dist. L. Louse Alta 7500 ft.

L.=298—403. M.=356 (11); B.=61—78, M.=71 (11); B:L.=1:4 6,5, M.=1:5 (11); Schu.: Fl.=1:50 – 1:67, M.= 1:56 (11); Z. d. Spi.=4×3, 6×4 u. 1×5, M.=3,7 (11); L. d. Spi.=18—35, M. = 28 (11); L. d. Spi.: L. d. Schu. = 1:8,5 —

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

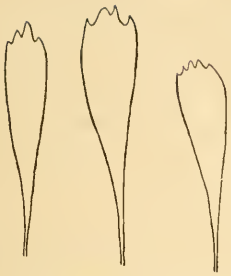

Abb. 10: *C. chrysotheme eurytheme* dry f. *ariadne* ♂ (Falter 1) etwa 80x.

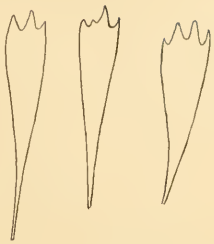

Abb. 11: *C. meadii* Edw. ♂ (Falter 1) etwa 80x.

1:21, M. = 1:12,4 (11); Ri. = 30, 24, 22 u. 24; A. d. Ri. = 25, 27, 30 u. 25.

Colias pelidne Boisduval

1 ♀. Fundort Labrador, Ostküste, Nain (SMF). Schuppen typisch, fast ausschließlich 3-spitzig.

Falter der neotropischen Region

Colias philodice guatemalana Röber

1 ♂. Fundort Honduras, San Pedro Sula (SMF). Schuppen typisch, jedoch nicht lang, apikal sehr breit mit kräftigen, kurzen, stumpfen Spitzen.

1 ♀. Fundort Honduras, San Pedro Sula (SMF). Schuppen typisch, schmal und mit 3 oder 4 oft langen, schmalen Spitzen.

Colias vautieri vautieri Guérin

1 ♂. Fundort Chile (SMF). Schuppen typisch, schmal, 3- oder 4-spitzig.

1 ♀. Fundort Chile (SMF). Schuppen typisch, schmal, 2- bis 4-spitzig.

Colias lesbia lesbia (Fabricius)*

1 ♂. Fundort: Bolivia, Cochabamba 2600 m, 10. 4. 50, Zischka leg. Schuppen typisch, sehr schmal; sie nehmen nach ihrem

*) Diese Arten wurden mir nach Fertigstellung der Arbeit von Herrn Dr. W. Forster zur Untersuchung eingesandt; sie befinden sich in der Zoologischen Sammlung des bayerischen Staates.

Herrn Dr. Forster sage ich für die leihweise Überlassung der Falter herzlichen Dank.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

distalen Ende ganz allmählich und völlig gleichmäßig an Breite zu. Spitzen kurz und kräftig. Anzahl der Spitzen 2 oder 3.

1 ♀. Fundort: Bolivia, Cochabamba 2600 m, 8. 5. 49, Zischka leg. Schuppen typisch, lang und außerordentlich schmal, Spitzen kurz. Anzahl der Spitzen 2.

Colias lesbia andina Staudinger

1 ♀. Fundort: Bolivia (SMF). Schuppen typisch, schmal, langspitzig, mit 3 oder 4 Spitzen.

Colias flaveola weberbaueri Strand*

1 ♂. Fundort: Bolivia, La Paz, Altiplano 4000-4500 m, 15. 3. 50, W. Forster leg. Schuppen typisch, lang und schlank, langspitzig, mit 3 oder 4 Spitzen. Spitzen meist abgebrochen.

1 ♀. Fundort: Bolivia, La Paz, Altiplano 4000—4500 m, 8. 3. 50, W. Forster leg. Schuppen typisch, sehr lang und schlank. Stielfömiger Teil des Schuppenkörpers sehr lang und schlank. Spitzen lang und dünn. Anzahl der Spitzen 3—5, meist 3 oder 4.

Colias euxanthe euxanthe Felder*

1 ♂. Fundort: Bolivia, Umgebung von La Paz 3600—4000 m. 20. 3. 50, W. Forster leg. Schuppen typisch, lang und schmal, meist 2-spitzig aber auch 3-spitzig. Spitzen lang.

1 ♀. Fundort: Bolivia, La Paz, Altiplano 4000—4500 m. 7. 3. 50, W. Forster leg. Schuppen typisch, sehr lang und schlank, meist mit 4 langen, schlanken Spitzen.

Falter der aethiopischen Region

Colias hyale marmoana Rogenhofer

1 ♂. Fundort: Asmara, Erythrea (SMF). Schuppen typisch, 2- oder 3-spitzig.

Falter der orientalischen Region

Colias sp.

1 ♂. Fundort: Philippinen, Urgan (SMF). Schuppen typisch, 3-spitzig.

Colias hyale nilagiriensis Felder

1 ♂. Fundort: Madura, Ind. or. (SMF). Schuppen typisch, meist 3-spitzig. Mittelspitze der 3-spitzigen Schuppen oft länger

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

als die beiden seitlichen Spitzen. Die ♂♂ dieser Unterart sind sehr klein.

3. Variabilität

Über die Variabilität der verschiedenen Schuppenmerkmale ist folgendes zu sagen:

Die Länge der Schuppen

Die Schuppen sind in ihrer Länge sehr variabel. Diese Variabilität kann bereits bei dem Einzelindividuum sehr beträchtlich sein. Bei 1 ♂ (Falter 1) von *C. heos heos* Herbst, welches an sich sehr lange Schuppen besitzt, wurden Schuppen zwischen 473 und 684 μ Länge (Mittelwert 557 μ), festgestellt. Im Bereich der Art sind die Unterschiede noch beträchtlicher. So wurden bei einem gespannten Falter und zwar einem ♀ von *C. heos heos* Herbst (SMF) kurze Schuppen nachgewiesen d. h. solche, die bedeutend kürzer waren als die des erwähnten ♂ (Falter 1) der gleichen Art. In der Gattung ist die Variabilität noch bedeutender. Die längsten Schuppen wurden bei *C. heos heos* Herbst mit 473—684 μ ermittelt, die kürzesten bei *C. meadii* Edw. mit 298—403 μ und bei *C. chrysotheme eurytheme* f. *ariadne* Edw. mit 288—420 μ. Zwischen diesen Extremen finden sich alle Übergänge. Eine Abgrenzung von Arten oder Artengruppen auf Grund der Schuppenlänge ist daher nicht möglich. In der Gattung bewegen sich die Schuppenlängen zwischen 288 und 684 μ. Die bei 14, verschiedenen Arten angehörenden Faltern errechneten Mittelwerte variieren ebenfalls sehr stark; sie betragen 344, 356, 363, 381, 417, 444, 446, 447, 455, 461, 480, 503, 524 und 557 μ

Die Breite der Schuppen

Wie bei 1 ♂ (Falter 2) von *C. hyale hyale* L. ermittelt, kann dieses Merkmal bereits bei dem Einzelindividuum außerordentlich variabel sein. So wurden in diesem, bisher extremsten Falle Schuppenbreiten zwischen 43 und 105 μ festgestellt. Normalerweise ist die Breite der Schuppen nicht so variabel; sie bewegt sich z. B. bei 1 ♀ (Falter 3) der gleichen Art, sowie auch bei 1 ♀ (Falter 2) von *C. phicomone* Esp. und 1 ♂ (Falter 1) von *C. heos heos* Herbst nur zwischen 35 und 53 μ. Bei 1 ♀ (Falter 1) von *C. electo croceus* Fourcr. variiert die Schuppenbreite sogar nur zwischen 45 und 53 μ. Eine Charakterisierung von Artengruppen oder Arten auf Grund der Breite ihrer Schuppen ist nicht möglich. Im Bereich der Gattung finden sich nach den

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bisherigen Feststellungen Schuppen, die bei einer Breite zwischen 35 und 105 µ kaum stärker variieren als dies bei dem Einzelindividuum sein kann. Die Mittelwerte variieren ebenfalls sehr stark. Sie betragen bei den 14 untersuchten Faltern verschiedener Arten 42, 48, 49; 52,2; 54, 55, 56; 67,6; 68, 69, 71, 74, 81 und 86 µ.

Die Spitzen der Schuppen

Anzahl und Länge der Spitzen[1]) sind sehr variabel.

Die Anzahl der Spitzen kann bereits bei dem Einzelindividuum außerordentlich variieren. Im extremsten Falle, und zwar bei 1 ♂ von *C. romanovi* Gr.-Gr., wurden Schuppen mit 2 bis 6 Spitzen festgestellt. Falter, deren Schuppen 2—5 Spitzen aufweisen, treten bereits häufiger auf. Im allgemeinen bewegt sich die Anzahl der Spitzen zwischen 2 und 4 oder auch 2 und 3. Daneben gibt es auch Falter, deren Schuppen, zum mindesten in dem untersuchten Bezirk des Flügelrandes (zwischen r 5 und m 3), ausschließlich 1-, 2- oder 3-spitzige Schuppen aufweisen und möglicherweise der f. *unidentata, bidentata* oder *tridentata* angehören. Es handelt sich im ersten Falle um 1 ♂ von *C. heos heos* Herbst (SMF). Ausschließlich 2- oder ausschließlich 3-spitzige Schuppen wurden bei 1 ♀ bezw. 1 ♂ von *C. thisoa thisoa* Mén. (SMF) festgestellt. 1 ♂ der gleichen Art (SMF) besitzt ausschließlich apikal abgerundete, also spitzenlose Schuppen. Infolge dieser, manchmal bereits bei dem Einzelindividuum festgestellten außerordentlichen Variabilität in der Anzahl der Spitzen ist dieses Merkmal zur Charakterisierung von Artengruppen oder bestimmter Arten nicht geeignet. Im Bereich der Gattung bewegt sich die Anzahl der Spitzen, abgesehen von Schuppen die keine Spitzen aufweisen, zwischen 1 und 6. Die für die 14 untersuchten, verschiedenen Arten angehörenden Falter errechneten Mittelwerte variieren beträchtlich, sie betragen 1,6; 1,6; 1,74; 2,1; 2,15; 2,3; 2,6; 2,6; 3,2; 3,35; 3,46; 3,7; 3,9 u. 4.

Die Länge der Spitzen, und zwar die der jeweils längsten Spitzen der Schuppen, variiert ebenfalls sehr beträchtlich. Die Variabilität dieses Merkmals kann bereits bei dem Einzelindividuum sehr erheblich sein. Bei 1 ♀ (Falter 3) von *C. phicomone* Esp. bewegt sich die Länge der Spitzen zwischen 53 und 105 µ. Im allgemeinen sind die Spitzenlängen bei dem Einzelindividuum nicht so sehr verschieden. Die kürzesten Spitzen wurden, ab-

[1]) Es wurden nur die Hauptspitzen berücksichtigt. Nebenspitzen oder Hauptspitzen, die sekundäre Spitzen besitzen, treten selten auf.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gesehen von 1 ♂ von *C. thisoa thisoa* Mén. (SMF), welches, wie bereits erwähnt, spitzenlose Schuppen besitzt und von Faltern mit 1-spitzigen Schuppen, u. a. bei 1 ♂ (Falter 2) von *C. hyale hyale* L. und bei 1 ♂ (Falter 1) von *C. chrysotheme eurytheme* dry f. *ariadne* Edw. ermittelt. Die Spitzenlängen betragen hier 9—35 μ bzw. 18 und 26 μ und bedeutend weniger. Artengruppen und Arten können auf dieses Merkmal hin nicht voneinander unterschieden werden. Im Bereich der Gattung bewegt sich die Länge der jeweils längsten Spitzen zwischen 9 und 105 μ bzw. zwischen fehlenden Spitzen und 105 μ. Die Spitzendurchschnittslängen von 12, verschiedenen Arten angehörenden Faltern variieren sehr stark; sie betragen 20,7; 22,5; 23,8; 28; 36,6; 42, 44, 47, 49, 58, 68 und 75,5 μ.

Die Längsrippen der Schuppen

Als Merkmale kommen in Betracht die Anzahl der Längsrippen und ihr Abstand voneinander.

Die Anzahl der Längsrippen variiert beträchtlich; sie wird bestimmt durch ihren Abstand voneinander und die Breite der Schuppen. Bei dem Einzelindividuum wurden im extremsten Fall Schuppen mit 15—30 Längsrippen festgestellt. Es handelt sich um 1 ♂ (Falter 2) von *C. hyale hyale* L. dessen Schuppen in ihrer Breite sehr stark variieren (43—105 μ). Im allgemeinen sind jedoch die Unterschiede in der Anzahl der Längsrippen nicht so groß. Die Abhängigkeit der Anzahl der Längsrippen von der Schuppenbreite ist bei 1 ♀ (Falter 3) von *C. hyale hyale* L. und auch bei 1 ♀ (Falter 2) von *C. phicomone* Esper deutlich erkennbar. Die Anzahl der Längsrippen beträgt in diesen Fällen 17, 15, 15, 13 und 13 bezw. 14, 14, 19, 18 und 15; die Breite der auffallend schmalen Schuppen dieser Falter bewegt sich zwischen 35 und 53 μ. Infolge der außerordentlichen Variabilität dieses Merkmales, die bereits bei dem Einzelindividuum in Erscheinung tritt, ist dasselbe zur Charakterisierung von Artengruppen oder Arten nicht geeignet. Im Bereich der Gattung wurden nach den bisherigen Feststellungen an den Schuppen 12—30 Längsrippen gezählt.

Der Abstand der Längsrippen voneinander ist weniger variabel. Bei dem Einzelindividuum treten kaum nennenswerte Unterschiede auf. Die stärkste Variabilität wurde bei 1 ♂ (Falter 1) von *C. heos heos* Herbst festgestellt. Der Abstand von je 10 Längsrippen voneinander betrug in diesem Falle 26, 30, 34, 34

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

34 und 34 μ. Im Bereich der Art können die Unterschiede in den Rippenabständen erheblicher sein. Sie betragen bei *C. phicomone* Esper (Falter 1, 2 u. 3) 22—34 μ. Artengruppen oder Arten der Gattung auf dieses Merkmal hin zu kennzeichnen ist nicht möglich. In der Gattung wurden Rippenabstände zwischen 21 und 38 μ festgestellt.

Das Verhältnis zwischen Schuppenlänge und Flügellänge

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen bewegt sich das Verhältnis zwischen Schuppen- und Flügellänge bei den vorliegenden Arten in etwa gleichen Grenzen; sie sind in diesem Merkmal nur wenig voneinander verschieden. Bei *C. hyale hyale* L. (Falter 1, 2 und 3) sind die Werte 1:57—1:66, 1:51—1:67 und 1:47—1:60, bei *C. chrysotheme eurytheme* Boisd. (Falter 1) betragen sie 1:62—1:73, bei *C. chrysotheme eurytheme* f. int. *keewaydin* Edw. (Falter 1 mit großen Flügeln) 1:60—1:79 und bei *C. chrysotheme eurytheme* dry f. *ariadne* Edw. 1:69—1:92. Eine Kennzeichnung bestimmter Artengruppen oder Arten auf dieses Merkmal hin entfällt. Im Bereich der Gattung bewegt sich das Verhältnis Schuppen-:Flügellänge, soweit bei den einzelnen Faltern festgestellt, zwischen 1:46 und 1:92. Taxionomisch brauchbare, für die ganze Gattung geltende Werte erhält man aber erst, wenn man, wie bereits mitgeteilt (Müller 1954), bei ihrer Berechnung jeweils die Länge des kürzesten und längsten Flügels und die Länge der kürzesten und längsten Schuppe, im Bereich der Gattung in Berücksichtigung zieht. Hierdurch erhält man erst die äußersten Grenzwerte. Den kürzesten Vorderflügel weist nun nach Verity (1905—11) das ♂ von *C. cocandica* Ersch. race *hinducucia* Verity ab. trans. ad *melainitica* Verity mit 18mm Länge und den längsten Vorderflügel das ♀ von *C. hyale* L. var. *poliographus* Motsch. race *immanis* Verity mit 39mm auf. Da nun anzunehmen ist, daß sich die ermittelten Grenzwerte in der Schuppenlänge (288 u. 684 μ) wohl kaum ändern werden, so ergibt sich rein rechnerisch für die Gattung ein Verhältnis zwischen Schuppen- und Flügellänge von 1:26—1:135.

Das Verhältnis zwischen Schuppenbreite und Schuppenlänge

Dieses Merkmal ist entsprechend der großen Variabilität der beiden Komponenten sehr variabel. Diese Variabilität zeigt

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich, wie einige Beispiele zeigen, bereits bei dem Einzelindividuum und noch mehr im Bereich der Art. Bei *C. hyale hyale* L. (Falter 1, 2 und 3) sind die Werte 1:5—1:7,7, 1:4,1—1:7,6 und 1:8—1:12,5 und bei *C. phicomone* Esper (Falter 1, 2 und 3) betragen sie 1:6,25—1:10,4, 1:9—1:15,5 und 1:5—1:8. Zur Charakterisierung von Artengruppen oder Arten ist dieses Merkmal nicht geeignet. In der Gattung schwanken die Werte zwischen 1:3,3—1:15,5.

Das Verhältnis zwischen längster Spitze und der Länge der dazugehörigen Schuppe

Das Verhältnis längste Spitze : Länge der dazugehörigen Schuppe ist infolge der großen Variabilität jedes dieser Merkmale ebenfalls sehr variabel. Es entfällt bei Faltern deren Schuppen entweder keine Spitzen aufweisen oder deren Schuppen in eine einzige, nicht meßbare Spitze auslaufen (1 ♂ von *C. heos heos* Herbst [SMF]). Bei dem Einzelindividuum kann die Variabilität dieses Merkmals bereits eine sehr große sein. Bei 1 ♂ (Falter 2) von *C. hyale hyale* L. konnte ein Verhältnis von 1:10 bis 1:45 festgestellt werden und bei 1 ♂ (Falter 1) von *C. phicomone* Esp. ein solches von nur 1:5,4—1:9,3. Artengruppen oder Arten lassen sich auf dieses Merkmal hin nicht voneinander unterscheiden. In der Gattung bewegt sich das Verhältnis Spitzen- : Schuppenlänge in weiten Grenzen und zwar zwischen 1:5 bis zu fehlenden Spitzen.

Die extremen Werte der variierenden Schuppenmerkmale

Wie die Diagnosen und die vorstehenden Beschreibungen erkennen lassen, sind auch in der Gattung *Colias* Fabr. die Schuppen und zwar in ihrer Länge, Breite, der Anzahl und Länge ihrer Spitzen, sowie auch in der Anzahl der Längsrippen der dorsalen Lamelle und deren Abstand voneinander z. T. außerordentlich variabel. Diese Variabilität tritt bereits bei dem Einzelindividuum stark in Erscheinung. Ferner gibt es, wie bei den *Parnassiinae*, auch in der Gattung *Colias* Fabr. Falter, bei welchen die erwähnten Schuppenmerkmale in positivem oder negativem Sinne extrem entwickelt, bzw. als extrem zu bezeichnen sind. Zwecks Feststellung welcher Größen- oder Mengenklasse die verschiedenen variablen Merkmale angehören müssen, um als extrem zu gelten, ist in diesem Falle sowohl die Ermittlung des Durchschnitts- d. h.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

des Mittelwertes des jeweils zu untersuchenden Merkmals, als auch der äußersten Grenzwerte im Bereich der ganzen, den gleichen Schuppentyp aufweisenden Gattung erforderlich. Zur Kennzeichnung der in einem oder mehreren Merkmalen extremen Falter finden zweckmäßigerweise die von mir vorgeschlagenen Kollektivnamen Anwendung.

Als extrem können nach den bisherigen Feststellungen, welche ausschließlich die Schuppen zwischen r^5 und m^3 des Vorderflügelrandes betreffen, folgende Durchschnitts- d. h. Mittelwerte angesehen werden.

Schuppenlänge

Variationsbreite: 288—684 μ. Extrem sind Durchschnittslängen von 380 μ und weniger bzw. solche von 500 μ und mehr

Schuppenbreite

Variationsbreite: 35—105 μ. Extrem sind Durchschnittsbreiten von 50 μ und weniger bzw. 80 μ und mehr.

Anzahl der Spitzen

Variationsbreite: Spitzen fehlend — 6. Extrem sind Durchschnittswerte von 2 und kleiner bzw. solche von 4 und größer.

Länge der jeweils längsten Spitzen

Variationsbreite: fehlend — 105 μ. Extrem sind Durchschnittslängen von 30 μ und weniger bzw. solche von 60 μ und mehr.

Anzahl der Längsrippen und ihr Abstand voneinander

Da die Variationsbreite dieser Merkmale nicht sonderlich groß ist, gibt es keine extremen Werte.

In der Gattung *Colias* Fabr. wurden, wie aus den vorstehenden Beschreibungen hervorgeht, bisher Falter festgestellt, die den formae *squamosae* (f. squ.) *brevis, longa, tenuis, lata, pauperedentata, multidentata, brevisdentata* und *longidentata* oder mehreren dieser Formen angehören.

Außer Faltern, die in der Anzahl der Spitzen als extrem zu bezeichnen sind und die den f. squ. *pauperedentata* oder *multidentata* angehören, wurden auch solche ermittelt deren Schuppen im Abschnitt zwischen r^5 und m^3 des Vorderflügelrandes und wohl auch in den Abschnitten zwischen r^5 und cu^1 oder r^5 und cu^2

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

keine oder jeweils die gleiche Zahl (1, 2 oder 3) Spitzen aufweisen. Diese gehören den f. squ. *adentata, unidentata, bidentata* oder *tridentata* an. Die extreme Schuppenmerkmale aufweisenden Falter besonders zu erwähnen möchte ich unterlassen. Es sei hier lediglich auf die Diagnosen hingewiesen.

Der Einfluß des Klimas

Nach den Untersuchungen zu urteilen ist ein Einfluß klimatischer Verhältnisse auf die Form der Schuppen und die Ausbildung ihrer verschiedenen Merkmale nicht feststellbar. Dies geht eindeutig aus den Diagnosen der aus den verschiedensten Regionen stammenden Falter hervor.*) In allen Fällen war der für die Gattung *Colias* Fabr. charakteristische Schuppentyp zu erkennen, auch die Art der Variabilität der Merkmale erwies sich stets als die gleiche. Es war dabei gleichgültig ob es sich um ein Einzelindividuum, um mehrere einer Art angehörende Falter des gleichen Fundortes oder um Falter verschiedener Arten aus klimatisch verschiedenen Fundgebieten handelte. Es sei hier auch auf die diesbezüglichen Feststellungen bei den *Parnassiinae* hingewiesen (Müller 1954). Hiernach erwiesen sich Falter von *P. glacialis glacialis* Butl., *P. apollo wenzeli* Bryk und *P. apollo loferensis* Kolar, die jeweils einem und zwar kleinen Biotop entstammten, in ihren Schuppenmerkmalen jeweils als außerordentlich verschieden.

4. Taxionomische Ergebnisse

Über den taxionomischen Wert der zur Untersuchung ausgewählten Schuppenmerkmale ist zu sagen, daß infolger ihre Variabilität eine Charakterisierung von Artengruppen oder Arten nicht möglich ist. Die für einige Merkmale ermittelten Werte bewegen sich aber doch in solchen Grenzen, daß zum mindesten einige von ihnen als für die Gattung charakteristisch angesprochen werden können.

Für die Gattung *Colias* Fabr. gilt nach den bisherigen Feststellungen folgende Beschreibung: Länge des Vorderflügels 18

*) Zu bemerken ist hierzu, daß beispielsweise eine im neotropischen Gebiet vorkommende Art, selbst wenn deren Fundort auf dem Äquator liegt, nicht immer als in den Tropen lebend gelten kann. Zu berücksichtigen ist hier vor allem auch die Höhenlage in der die betreffende Art lebt. Dies gilt z. B. für die von Herrn Dr. Forster bei La Paz erbeuteten Arten C. *flaveola weberbaueri* Strand und *C. euxanthe euxanthe* Felder, welche in Höhen von 4000—4500 m bzw. 3600—4000 m gefunden wurden, in denen kein tropisches Klima herrscht.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bis 39 mm bzw. 18—32 mm sofern man die extrem großen Falter der von *C. hyale* L. var. *poliographus* Motsch. race *immanis* Verity unberücksichtigt läßt. Länge der Schuppen 288—684 µ, Mittelwerte 344—557 µ. Breite der Schuppen 35—105 µ, Mittelwerte 42—86 µ. Schuppenbreite : -länge 1 : 3,3—1 : 15,5. Schuppen- : Flügellänge 1 : 26—1 : 135 bzw. 1 : 26—1 : 111 (bei einer Flügellänge bis 32 mm). Anzahl der Spitzen 1—6, manchmal fehlend. Länge der jeweils längsten Spitzen der Schuppen 9—105 µ, Mittelwerte 20,7—75,5 µ. Länge der jeweils längsten Spitzen: Gesamtlänge der dazugehörigen Schuppen 1 : 5 bis zu fehlenden Spitzen. Anzahl der Längsrippen der dorsalen Lamelle 12—30 und Abstand von je 10 Längsrippen (= 9 Zwischenräume) 21—38 µ.

Die Form der Schuppen ist aus den Abbildungen ersichtlich. Besonders typisch sind die in den Abbildungen 2, 3 und 8 wiedergegebenen Schuppen. Diese, und zwar die *Colias*-Schuppen ganz allgemein, zeichnen sich vor allem durch einen auffallend langen, dünnen, proximal stielartigen Schuppenkörper und ihre schlanke Gestalt aus. Erst in der distalen Hälfte verbreitert sich der Schuppenkörper und erreicht dort oder auch zwischen den Spitzen seine größte Breite. Sofern die Schuppen 2 oder mehr Spitzen besitzen, sind sie mitunter, wenn auch nicht sonderlich tief gegabelt. Die Spitzen selbst sind kräftig.

Bei der Beurteilung des taxionomischen Wertes der verschiedenen Merkmale der *Colias*-Schuppen wurden die bei den *Parnassiinae* gemachten Feststellungen berücksichtigt. Taxionomisch von Bedeutung sind die Form der Schuppen, ihre Breite, die Anzahl der Längsrippen der dorsalen Lamelle, deren Abstand voneinander und das Verhältnis zwischen Schuppen- und Flügellänge.

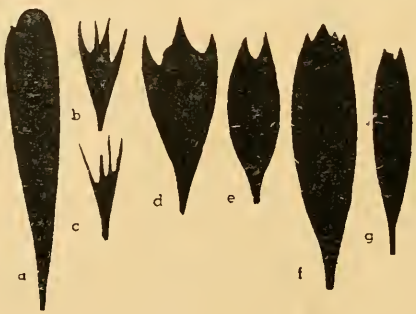

Abb. 12: Schuppentypen der *Parnassiinae*. a) *helios*-Typ, b) *mnemosyne*-Typ, c) *stubbendorfi*-Typ, d) *apollo*-Typ, e) *delphius*-Typ, f) *acco*-Typ, g) *simo*-Typ. Vergr. etwa 60 x.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unter der Voraussetzung, daß man, und zwar in allen Fällen, normal ausgebildete, also in ihren Merkmalen nicht extrem entwickelte Schuppen, sogenannte Leitschuppen, zur Beurteilung auswählt, sind diese infolge ihrer charakteristischen Form ohne weiteres als *Colias*-Schuppen zu erkennen. Dieselben sind von den bei den *Parnassiinae* festgestellten Schuppentypen (Abb. 12) grundverschieden. Die Breite der Schuppen, die nach den bisherigen Feststellungen im extremsten Falle 105 μ beträgt, die zahlreichen errechneten Mittelwerte bewegen sich zwischen 42 und 86 μ, ist als auffallend gering zu bezeichnen. Auch in diesem Falle besteht ein wesentlicher Unterschied gegenüber zahlreichen Arten der Parnassiiden. Die Anzahl der Längsrippen ist, obwohl sie sehr dicht nebeneinander liegen, gering; sie variiert zwischen 15 und 30. In taxionomischer Hinsicht beachtenswerter ist der kleine Abstand der Längsrippen voneinander. Die Abstände von je 10 Längsrippen bewegen sich zwischen 21 und 38 μ. In diesem Merkmal gleicht *Colias* Fabr. nur wenigen Arten der *Parnassiinae* und zwar *H. helios* (Nick.), *P. stubbendorfi* Ménétr., *P. eversmanni* Ménétr., *P. tenedius* Eversm. und *P. simo* G. R. Gray. Die zahlreichen anderen Arten dieser Unterfamilie weisen hingegen bedeutend größere Rippenabstände auf; diese betragen mitunter 68 μ. Das Verhältnis zwischen Schuppen- und Flügellänge, das sich zwischen 1:26 und 1:135 bezw. 1:25 und 1:111 bewegt, ist als Merkmal insofern beachtenswert, als dasselbe z. B. bei den Arten *P. nordmanni* Ménétr., *P. clarius* (Eversm.), *P. clodius* Ménétr. und *P. charltonius* G. R. Gray 1:92—1:212 beträgt. Die Gattung *Colias* Fabr. ist somit, besonders durch die vorstehend erwähnten Merkmale, der zwischen r^5 und m^3 des Randes der Vorderflügel befindlichen größten Schuppen (Randschuppen I. Ordnung) gut charakterisiert. Dazu kommt, daß im Gegensatz zu den *Parnassiinae* bei *Colias* Fabr. die an dem Flügelrand vorhandenen Schuppen in ihrer Größe so variabel sind, daß deren Klassifikation, abgesehen von den leicht erkennbaren Randschuppen I. Ordnung, unmöglich ist. Außerdem sind die die Flügel bedeckenden Schuppen nicht sonderlich stark befestigte, in regelmäßigen Reihen angeordnete, sich in ihrer Form gleichende Sinusschuppen. Die bisher vorliegenden Ergebnisse, sowie inzwischen an zahlreichen anderen Lepidopteren durchgeführten Untersuchungen lassen darauf schließen, daß sehr wahrscheinlich auch weitere Gattungen, Artengruppen oder vielleicht sogar bestimmte Arten Randschuppen I. Ordnung besitzen, deren Merkmale für sie charakteristisch sind.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Es erscheint daher angebracht in Zukunft zumindest diesen Randschuppen entsprechend ihrer taxionomischen Bedeutung größere Beachtung zu schenken.

5. Schriften

Müller A.: Die Schuppen des Flügelrandes der Unterfamilie Parnassiinae F. Kirby (Lepidopt.), ihre Variabilität und ihre Bedeutung für die Taxonomie und Systematik. Entomol. Zeitschr. 64., 65. und 66. Jahrg. 1954—6.

Müller A.: Zur Morphologie der Schuppen des Flügelrandes einiger Arten der Gattung *Parnassius* Latr. (Lepidopt.). Mitt. d. Münchn. Ent. Ges. XLVI. Jahrg. 1956.

Seitz A: Die Großschmetterlinge der Erde Vol. I (Pieridae von J. Röber) und Vol. I. Suppl. (Pieridae von Chr. Bollow), Stuttgart.

Talbot G.: Pieridae-Lepidopterorum Catalogus, W. Junk, Berlin-s'Gravenhage 1932—5.

Verity, R.: Rhopalocera palaearctica. Iconographie et Description des Papilions Diurnes de la Region paléarctique par Roger Verity, Florence 1905—1911, 4.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Adolf Müller
Frankfurt/Main - Süd, Danneckerstr. 29

Révision partielle des Ichneumonides Gelis Thnbg. (= Pezomachus Grav.) et Perosis Först. de la collection A. Förster et notes concernant les travaux qui s'y rapportent [1*])

par Jacques - F. Aubert

En 1850—51, A. Förster publia dans la revue **Archiv f. Naturgeschichte** XVI, pp. 49—232, XVII, pp. 26—66, un travail intitulé „Monographie der Gattung *Pezomachus* Grav." (recte *Gelis* Thnbg., voir ci-dessous), où il décrivit quelque 180 espèces „nouvelles" appartenant à ce genre. Dans ce travail, Förster établit une clef de détermination qui devait permettre de dis-

[1]) Contribution à l'étude des Hyménoptères No. 7 (voir No. 6 **in Entomophaga** 2, 3, 1957, pp. 213—43, et Macrolépidoptères No. 16 **in Rev. franç. Lép.** XVI, 1957, pp. 22—31).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: 047

Autor(en)/Author(s): Müller Adolf

Artikel/Article: Zur Morphologie der Schuppen des Flügelrandes einiger Arten der Gattung Parnassius Latr. (Lep.). 200-222