

Entomologische Rundschau

mit *Societas entomologica*.

Verlag: Alfred Kernen, Stuttgart-N, Poststraße 7

Die Entomolog. Rundschau erscheint am 1. und 15. des Monats gemeinsam mit dem Anzeigenblatt Insektenbörse. Bezugspreis laut Ankündigung in derselben. Mitarbeiter erhalten 25 Separata ihrer Beiträge unberechnet

Schriftleitung: Prof. Dr. A. Seitz, Darmstadt, Bismarckstr. 23

Inhalt: Karl Gentil, Die Entstehung der Schillerfarben bei *Calliphara eximia* — Edgar Ruediger, Die Pharaoameise — Otto Michalk, Über eine Ausbeute an Heteropteren aus dem Gebiete bei Riva am Gardasee nebst einigen anderen Südtiroler Funden — Hans Hüsing, Noch ein Wort zur Schädlichkeit der Wachsmotten — J. Röber, Sind die Wachsmotten Schädlinge?

Die Entstehung der Schillerfarben bei *Calliphara eximia*.

Von Karl Gentil, Frankfurt a. M.

*Calliphara eximia*¹⁾ gehört zur Ordnung der *Heteroptera* und zur Familie *Pentatomidae*. Die Unterfamilie *Scutellerinae* ist durch mittelgroße bis große und bunte Tiere mit sehr vergrößertem Schildchen gekennzeichnet, das den Hinterleib mit Einschluß der Flügel ganz bedeckt. Die Frage nach der Entstehung der Schillerfarben bei Käfern ist noch nicht restlos geklärt. BIEDERMANN (1) u. a. erklären die Schillerfarben als Interferenzfarben dünner massi-

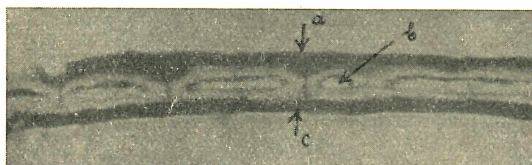


Abb. 1. Schnitt durch das Scutum (80 ×).

ver Chitinblättchen, WALTER (2) u. a. neigen der Ansicht zu, daß es sich um sogenannte Oberflächenfarben handelt, Farben die die Metalle wie Silber, Gold, Messing und Kupfer zeigen, und die durch besonders starke selektive Absorption und Reflexion des auffallenden Lichts in der obersten Schicht entstehen. Die Frage nach der Entstehung der Schillerfarben bei *Calliphara eximia* wird nun durch die vorliegende Untersuchung im Sinne BIEDERMANN'S als Inter-

1) Herr Prof. Dr. SEITZ hat mir in dankenswerter Weise einige Exemplare von *Calliphara eximia* zur Verfügung gestellt.

ferenzfarben dünner massiver Chitinblättchen entschieden. Die Abb. 1 ($80 \times$) zeigt einen Schnitt durch das Scutum. Die obere Chitinschicht (a) ist durch ihre dunkle Färbung gut erkennbar, sie geht in eine hellere, von Hohlräumen (b) durchsetzte Schicht über. Der darauffolgende dunkle Teil (c) wird durch eine zwischen Kanadabalsam und Objekt befindliche Luftschicht verursacht. Will man nun die sehr dünne, die Interferenzfarben erzeugende, Schicht sichtbar machen, dann muß man zu wesentlich stärkeren Vergrößerungen übergehen. In den Abb. 2 ($= 500 \times$) und 3 ($= 1000 \times$) ist die oberste farbenerzeugende Chitinschicht deutlich in Form

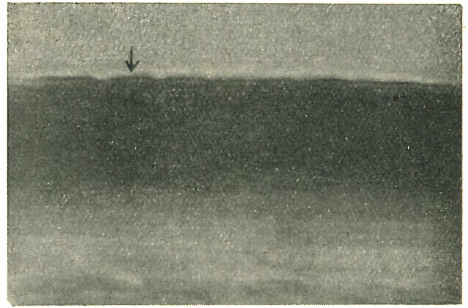
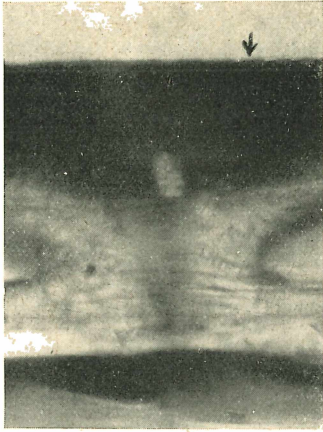


Abb. 2. Teil des gleichen Objekts
Vergrößerung: $500 \times$.

Abb. 3. Obere Schicht, Vergröß.: $1000 \times$.

von abgesetzten Blättchen zu sehen. Mikrometrische und sphärometrische Messungen ergaben für die Dicke des Scutums als Mittelwert zahlreicher Messungen $\frac{5}{100} \text{ mm} = \frac{1}{20} \text{ mm}$, für die Dicke der die Interferenzfarben erzeugenden Chitinblättchen $\frac{1}{4000} - \frac{1}{5000} \text{ mm}$. Diese Dicken kann man auch leicht zur Kontrolle der Beobachtungen aus der bekannten Formel für die Phasendifferenz zweier interferierenden Lichtstrahlen einer dünnen Schicht für die Farben Grün und Blau berechnen. Die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung ist hinreichend genau.

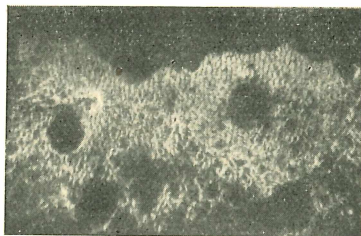
Aus: $m \cdot r = 2 d \cos \alpha$ folgt für: $\begin{cases} m = 1 \\ \alpha = 0^\circ \\ \lambda = 400 \text{ m}\mu \end{cases}$

$$d = \frac{1}{5000} \text{ mm},$$

wobei $\begin{cases} \lambda = \text{Wellenlänge des Lichtes} \\ \alpha = \text{Einfallswinkel} \\ d = \text{Dicke der Schicht ist.} \end{cases}$

Betrachtet man nun das Scutum von *Calliphara eximia* im reflektierten Licht, dann sieht man prächtige blaue und grüne Inter-

ferenzfarben. Gelbe und rote Farben sind nur an vereinzelt Stellen zu beobachten. Bei mäßiger Lupenvergrößerung glaubt man eine feinkörnige blau-grün irisierende Schicht zu sehen. Aber schon bei zofacher Vergrößerung kann man deutlich ein mosaikartiges Netzwerk von einzelnen prächtig schillernden Chitinblättchen beobachten. (Abb. 4). Die Abb. 5 ist eine etwa 3fache photographische



• Abb. 4. Netzwerk aus schillernden Chitinblättchen (200 ×).

Vergrößerung eines Teiles der Abb. 4 und gibt nur leider eine schwache Vorstellung von der prächtigen Farbenerscheinung, die das Schild dieser Wanze im reflektierten Licht dem Auge darbietet. Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Insekten (Käfern) gelingt es bei

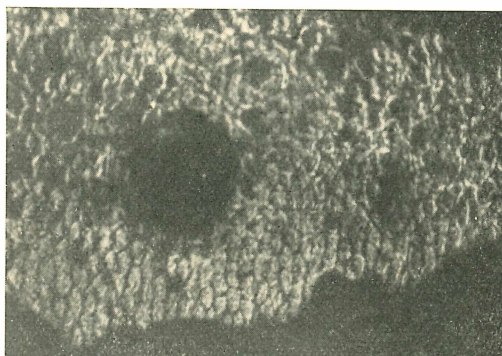


Abb. 5. Dreifach vergrößertes Photobild von Abb. 4.

Calliphara ziemlich leicht mit einer dünnen ($\frac{1}{10}$ mm) Klinge eines Rasierapparates Teile der obersten Schicht zu entfernen, und so die die Interferenzfarben erzeugenden hauchdünnen Chitinblättchen einzeln zu beobachten. Die Abb. 6 (80 ×) zeigt bei der Pfeilspitze einzelne Blättchen, die im reflektierten Licht grün schillern, im durchgehenden Licht dagegen, wie es auch der Theorie entspricht, rötlich aussehen. Die Abb. 7 zeigt die nämliche Stelle in ca. 1000-facher Vergrößerung. Freilich kann man auf Grund dieser bekannten Erscheinung des Farbenwechsels bei durchfallendem und reflek-

tiertem Licht allein keinen Schluß auf die Natur der Farben ziehen, denn diesen Farbenwechsel in die komplementären Farben zeigen auch nach den Untersuchungen von HAIDINGER die bekannten Oberflächenfarben. So ist z. B. die Reflexionsfarbe von dünnem Blattgold gelb, die Durchlaßfarbe dagegen ein komplementäres

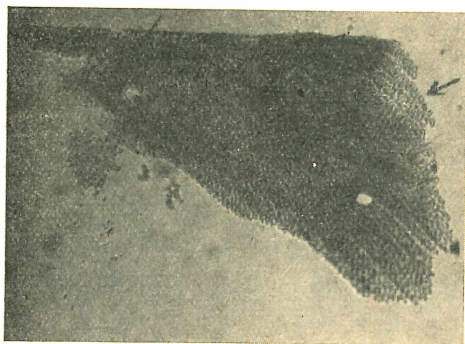


Abb. 6. Einzelne Schillerblättchen (bei a).

Blaugrün. An besonders dünnen Stellen des Scutums kann man übrigens das mosaikartige Netzwerk der Chitinblättchen auch ohne diese Schicht abzulösen beobachten. Abb. 8 (= 1000 \times). Nach den vorliegenden Untersuchungen kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, daß es sich bei den Schillerfarben von *Calliphara*

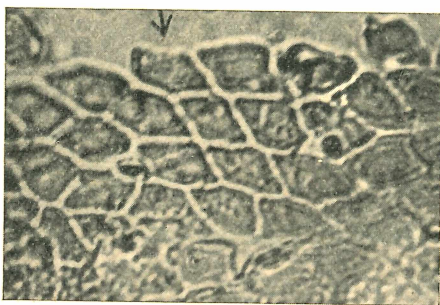


Abb. 7. Das gleiche wie Abb. 6, bei a 1000 \times .

eximia um Interferenzfarben dünnster massiver Chitinblättchen handelt. Ein Eindringen von Kanadabalsam oder von anderen Einbettungsflüssigkeiten in Hohlräume, wie man dies oft bei Schmetterlingsschuppen beobachten kann, habe ich nie gesehen. Es entstehen also die Interferenzfarben auf die gleiche Art, wie etwa bei sehr dünnen Glimmerblättchen, Seifenblasen, Ölschichten auf Wasser, dünnflügeligen Insekten wie *Chrysopa perla*. Den

Interferenzfarben überlagert sich noch die mehr oder weniger intensive gelbe Pigmentfarbe der durchschnittlich $\frac{1}{20}$ mm dicken Chitinschicht des Scutum, doch kann deren farbensubtraktive Wirkung nicht sehr groß sein. Es erübrigt noch auf eine Erscheinung hinzuweisen, die m. E. oft vernachlässigt wird. Wie aus der an anderer Stelle angegebenen Formel hervorgeht, ist die durch die Wellenlänge des Lichtes charakterisierte Farbe auch außer von der Dicke der Schicht von dem Einfallswinkel des auffallenden Lichtes abhängig. Eine einfache Rechnung ergibt für eine Änderung des Einfallswinkels um 60° eine Änderung der Wellenlänge um etwa $250\text{ m}\mu$, was einer Änderung der Farbe Grün ($500\text{ m}\mu$) nach Violett

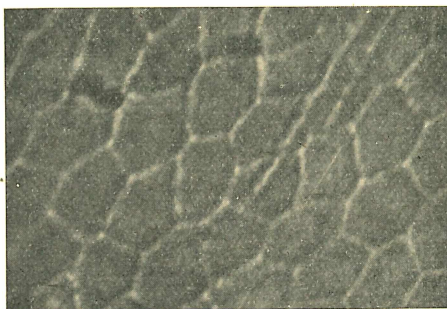


Abb. 8. Was Abb. 7, aber nicht von der Unterlage abgelöst. (1000 \times).

($250\text{ m}\mu$) entspricht. In der Tat ist die Erscheinung des Farbenwechsels bei Änderung der Blickrichtung an Schmetterlingen und Käfern schon früh beobachtet worden. Blickt man in zunehmender größerer Neigung auf die in Interferenzfarben schillernden Flächen, so kommen Farben von größerer Brechbarkeit zum Vorschein, so daß, wenn Rot die Ausgangsfarbe ist, diese sich über Orange, Gelb in Grün ändert. In dieser Beziehung unterscheiden sich die Dünnschichtfarben von den Beugungsfarben, wo bei Änderung der Blickrichtung die ganze Farbenskala des Spektrums von Rot bis Violett durchlaufen wird.

Wenn man auch annehmen darf, daß es sich bei den meisten in Farben schillernden Käfern, abgesehen von den Schuppenkäfern wie *Hoplia coerulea*, um Interferenzfarben dünner Chitinschichten handelt, so sind damit noch nicht alle an Käfern zu beobachtenden Farbenscheinungen erklärt. Dies gilt besonders für die sogenannten Metallfarben zahlreicher Käfer, wie etwa das Messing und Goldgelb von *Plusiotis resplendus* und das Silber von *Plusiotis chrysargyrea*, die B. WALTER übrigens auch als Hauptstütze für seine Oberflächenfarbentheorie in den Kreis seiner Betrachtungen zieht.

Literatur:

I. W. BIEDERMANN, Die Schillerfarben bei Insekten und Vögeln. Haeckelfestschrift. Jena 1904.

2. B. WALTER, Die Oberflächen- oder Schillerfarben. Braunschweig 1895.
3. F. SÜFFERT, Morphologie und Optik der Schmetterlingschuppen. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. I. 1924.
4. TH. ELSÄSSER, Die Struktur schillernder Federn. Journal für Ornithologie. Jahrg. 73. 1925.
5. A. A. MICHELSON, On Metallic Colouring in Birds and Insects. Philosophical Magazine and Journal of Science. Vol. 21. p. 554. 1911.

Die Pharaoameise.

Von Dr. *Edgar Ruediger*.

Das ist ein seltsamer Name für ein seltsames Tier. Es soll aus dem Lande der Pharaonen mit einer Mumie zu uns gekommen sein. In Wahrheit ist die Ameise ein kleiner Kosmopolit, der ursprünglich aus Indien stammt; auf welchem Wege er zu uns gelangt ist, weiß niemand, wie wir ja auch nicht wissen, wie unsere Hauschmarotzer zu uns gekommen sind. Auch hier ist viel Unverbürgtes, die Küchenschabe (*Blatta orientalis*) sollen die Kreuzfahrer mitgebracht haben, den Kakerlaken (*Blatta germanica*) schieben sich die Völker gegenseitig zu, wir nennen ihn Russen, die Russen nennen ihn Preußen, weil ihn angeblich russische Truppen aus Preußen mitgebracht haben sollen. Auch die Einschleppung der Bettwanze (*Cimex lectularius*) in den Bettstellen geflüchteter Hugenotten ist nicht mehr als eine Sage. Gerade bei Ameisen ist eine Verschleppung überaus leicht. FOREL erhielt innerhalb zweier Jahre aus Hamburg mehrere Ameisensendungen, darunter befanden sich 27 nichtdeutsche Arten, die mit Schiffsladungen aus Überseeländern zu uns gekommen waren. So ist *Iridomyrmex humilis*, eine ursprünglich südamerikanische Art, in die Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeschleppt worden. Da dort ihre natürlichen Feinde fehlen, hat sie sich über Gebühr vermehren können, verdrängte eine andere Art und wurde für sie zur Hausameise. Unserer Hausratte (*Mus rattus*) ging es ja ähnlich, die von der aus dem Osten kommenden Wanderratte (*Mus decumanus*) verdrängt wurde. Während bei uns sich nur einige Arten lästig machen, ohne gerade Schaden zu stiften, so ist das in den tropischen Ländern anders. Der Nutzen mancher Ameisenarten, die rege Vertilger von Schmarotzern sind, wird vielfach übertroffen von dem Schaden, den andere Arten an Pflanzen anrichten. Der Neger kann es deshalb nicht begreifen, daß ihm der Missionar die Ameise als Beispiel hinstellt. Bei uns ist der Nutzen der Ameisenarten überwiegend; sie sind deshalb durch Forstgesetze geschützt, weil der Forstmann sie als Raupenvertilger schätzt. Nur ganz wenige Arten können in Haus und Garten lästig werden, sind aber von einer Hartnäckigkeit, die ihre Bekämpfung ungemein erschwert. Eine unserer gewöhnlichsten Arten, die Rasenameise (*Tetramorium caespitum*), siedelt sich gern in Häusern auf dem Lande oder in kleineren Städten an. Be-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Rundschau](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Gentil Karl

Artikel/Article: [Die Entstehung der Schillerfarben bei Calliphara eximia. 105-110](#)