## Die Entstehung der Schillerfarben bei Urania ripheus.

Von Karl Gentil, Frankfurt a. M. Mit Abbildungen.

Süffert<sup>1</sup>) hat in seiner umfangreichen Arbeit über die Morphologie und Optik der Schmetterlingschuppen auf den besonderen Bau der Schuppen der Uraniidae hingewiesen. Die auf die heißen Länder beschränkte kleine Gruppe gehört zur Abteilung der Heterocera und weist zahlreiche große tagsschmetterling-ähaliche Tiere mit breiten Flügeln und für Nachtfalter mit Farben von geradezu auserlesener Pracht auf. Der auf Madagaskar vorkommende Chrysiridia madagascariensis (= Urania ripheus) trägt auf samtschwarzen Flügeln purpurgoldene und smaragdgrüne Zeichnungen und es ist nicht übertrieben, wenn Schmetterlingskenner die Uraniidae als die schönsten aller Schmetterlinge bezeichnen. Außer den genannten Farben kommen noch zahlreiche andere Mischfarben vor, wie hellblau, grüngelb, rotgelb, kupferrot usw., Farben, die keine reinen Spektralfarben sind, und nur mit den durch Interferenz an dünnen Schichten entstandenen Mischfarben (2. und 3. Ordnung) verglichen werden können.



Abb. 1a. Einzelne Schillerschuppe von *Urania ripheus* im durchfallenden Licht. 200mal.



Abb. 1b. Einzelne Schillerschuppe von Urania ripheus. 3mal photographische Vergrößerung von Abb. 1a.

Die Schillerschuppen von Chrysiridia madagascariensis Less. sind nun insofern besonders bemerkenswert, als sie aus mehreren

<sup>1)</sup> F. SÜFFERT, Morphologie und Optik der Schmetterlingsschuppen. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. I, 1924.

teilweise übereinander gelagerten durch Luft getrennten dünnen Chitinschichten bestehen. Die Abb.  $\tau$  a ist eine Mikrophotographie einer einzelnen Schillerschuppe mit 5 übereinander liegenden Schichten. Die Abb. 1 b ist eine dreifache photographische Vergrößerung der Abb. 1 a und zeigt die Trennungslinien der einzelnen sich teil-

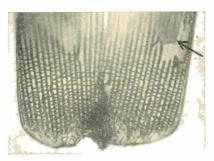


Abb. 2. Teil einer Schillerschuppe von Urania ripheus (1000mal) mit teilweise zerstörter Oberseitenlamelle. Der Pfeil bezeichnet die Trennungslinie zweier teilweise übereinander liegender Chitinschichten.

weise überdeckenden Schichten sehr deutlich, selbst durch die Oberseitenlamelle der Schuppe hindurch. In der Abb. 2 (1000 ×) ist diese obere Schicht teilweise zerstört und an der mit der Pfeilspitze bezeichneten Stelle die Trennungslinie von zwei teilweise übereinander gelagerten Schichten deutlich zu sehen. Die Abb. 3 (1000 ×) hingegen, täuscht eine andere Auffassung vor. Die Abbildung zeigt

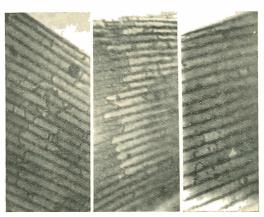


Abb. 3. Teile von Schillerschuppen von Urania ripheus mit Längsleisten auf der unbeschädigten Oberseitenlamelle.

Teile von Schillerschuppen mit Längsleisten auf der unverletzten Oberfläche und man könnte glauben, daß es sich um schmale zwischen den Längsleisten eingebettete dünne Schichten handelt. Entsprechend der Zahl der Schichten zeigt eine einzelne Schuppe

eine gleiche Zahl verschiedener Interferenzfarben, die in der Abb. 1b nach Ostwald mit den Zahlen des 24teiligen Farbtonkreises bezeichnet sind. Im reflektierten Licht sind die entsprechenden komplementären Farben zu sehen. Die Zahl der Schichten schwankt bei den einzelnen Schuppen zwischen 4 und 7. Die Schuppe ist stark gebogen, sodaß im reflektierten Licht der farbige Glanz als schmaler Streifen quer über die Schuppe nur an der Stelle zu sehen ist, die sich gerade in Reflexionsstellung befindet.

Die Längsleisten mit einem Abstand von etwa 3—5  $\mu$  auf der Oberseitenlamelle der Schuppe sind schon bei schwacher Vergrößerung zu sehen. Die Vermutung Süfferts, daß sich diese auf der Oberfläche der Schuppe befinden, habe ich bestätigen können. Da die Schuppen stark gekrümmt sind, muß bei geeigneter Lage der Schuppe das System der Längsleisten als ein mit kurzen Zähnchen



Abb. 4. Die auf der Oberseitenlamelle sitzenden Längsleisten sehen bei geeigneter Lage der stark gekrümmten Schuppe wie die Zähne eines Kammes aus

besetzter Kamm zu sehen sein. Freilich ist man bei der Kleinheit der Objekte auf den Zufall angewiesen. Die Abb. 4 zeigt in 1000facher Vergrößerung eine stark gekrümmte Schuppe in dieser besonderen Lage.

Was nun die Entstehung der Farben anbelangt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß, abgesehen von schwachen Pigmentfarben, die Farben durch Interferenz des Lichtes an einem System von dünnen Schichten entstehen und daher auch besonders glänzend und gesättigt sind, infolge der summierenden Wirkung der einzelnen Schichten. Der an einer Schuppe auftretende Farbenwechsel (Abb. 1b) entspricht der Farbenfolge einer von unten nach oben zu dicker werdenden Schicht (Newtonsche Ringe). Auch der bei Druck auftretende Farbenwechsel entspricht den physikalischen Gesetzen dünner Schichten, desgl. der Farbenwechsel bzw. das Verschwinden der Farben bei Imbibition, d. h. beim Eindringen von Flüssigkeiten mit verschiedenen Brechungsindices in die Hohlräume, wie auch schon Süffert für Schuppen von Chrysiridia croesus Gerst. nachgewiesen hat. Da die Schuppendicke etwa 1—2  $\mu$  beträgt und auf diese 4—7 Chitinschichten mit 3—6 Luftschichten kommen, kann man sich leicht die durchschnittliche Dicke einer Schicht berechnen. Sie ergibt sich zu dem 7. (3+4) bis 13. (6+7) Teil von 1—2  $\mu$  also zu etwa  $^{1}/_{2000}$  mm.

## ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Rundschau

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: 52

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

Artikel/Article: Die Entstehung der Schillerfarben bei Urania

<u>ripheus. 112-114</u>