



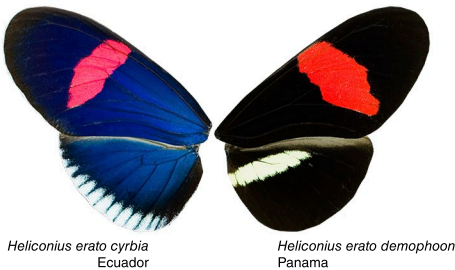
Morpho cypris, Chocó-Regenwald

Lichtstreuer

Viele der uns täglich begegnenden Farben, einschließlich Anstrichfarben und Färbemittel, entstehen durch Pigmente – Chemikalien, welche gezielt spezielle Farben aus dem Lichtspektrum absorbieren. Viele Tiere aber, besonders Schmetterlinge, produzieren Farben unter Verwendung von nanoskaligen Strukturen, welche ähnlich groß sind wie Lichtwellen. Diese reflektieren selektiv spezielle Wellenlängen des Lichts, was für manche der atemberaubendsten Färbungen sorgt.

Licht und Farbe. Licht besteht aus verschiedenen Wellen und unterschiedliche Farben entstehen durch unterschiedliche Wellenlängen. Kleine Partikel oder Strukturen können verschiedene Wellenlängen an Licht streuen. Z.B. kann Wasserstaub oder der dünne Film einer Seifenblase die unterschiedlichen Wellenlängen auftrennen und dadurch einen Regenbogen produzieren.

Struktur-Farbe. Geordnete Strukturen – Schichten, Verbände oder Gitter – welche ähnlich groß sind wie die Wellenlängen des Lichts, können dafür sorgen, dass nur eine Wellenlänge reflektiert wird und produzieren dadurch eine einzelne Farbe. Die übrigen Wellenlängen werden durch Pigmente unterhalb der Oberfläche absorbiert.



Heliconius erato cyrbia
Ecuador

Heliconius erato demophoon
Panama



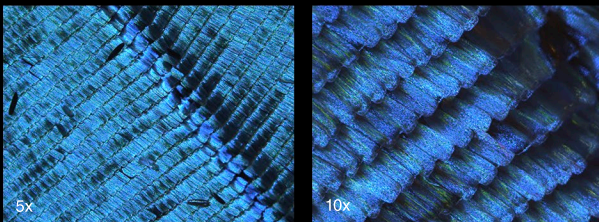
Morpho menelaus



Arcas imperialis

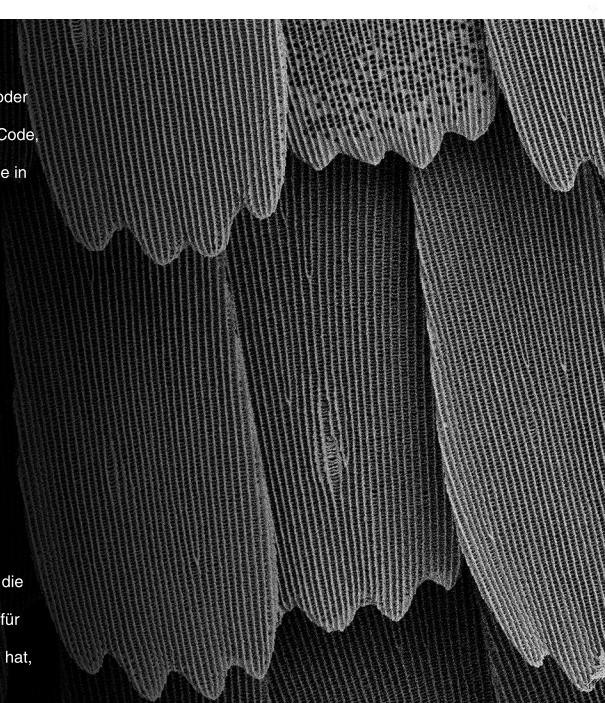
Heliconius-Schmetterlinge haben schwarze, rote und gelbe Farben, welche durch Pigmente entstehen. Einige Arten jedoch besitzen eine leuchtend blaue oder blau-grüne Farbe, welche durch die Nanostruktur ihrer Schuppen entsteht. Der Unterschied zwischen einer schwarzen und einer blauen Schuppe ist die Formung der Erhöhungen auf der Schuppe. Die Erhöhungen auf blaue Schuppen bestehen aus mehrere Schichten, während die Erhöhungen auf schwarzen Schuppen nicht geschichtet, sondern gekrümmt sind.

Wie entsteht eine blaue Schuppe. Ob ein Schmetterling blaue oder schwarze Schuppen hat, wird durch das Genom bestimmt. Das Genom ist ein chemischer Code, welcher all die Information zur Herstellung eines Schmetterlings enthält. Kleine Unterschiede in diesem Code bestimmen, wie eine Schuppe gebildet wird und welche Farbe sie erhält.



Schuppen von *Morpho menelaus*

Wie dies uns bei der Produktion besserer Farben helfen kann. Wir beginnen gerade zu verstehen, wie das Schmetterlings-Genom die Bildung von Nano-Strukturen kontrolliert. Dies könnte uns dabei helfen, neue Technologien für das Design von Nano-Struktur-Oberflächen zu entwickeln, was breite Anwendungsbereiche hat, von Solarmodulen über dekorative Anstrichfarben.



Morpho: Eine Serie von Bildern über unsere Erkenntnisse aus der Schmetterlingsforschung. Poster #7: Lichtstreuung. Text von Nicole Nadeau, Design von Sebastián Mesa, Fotografie von Sebastián Mesa und Mariana Bron (Heliconius). SEM-Foto einer Schmetterlingsschuppe von Arcas imperialis. Übersetzungen von Chin-Yan Kuo (Chinesisch), Steven Van Batenburg (Niederländisch), Alexander E. Hoasmann (Deutsch), Shinya Nakahara (Japanisch), Denise DiBoscio Dell'Aglio (Portugiesisch), Sebastián Mesa (Spanisch), Antoine Coulo (Französisch), Mateo Rossi (Italienisch). Diese Poster kann kostenlos unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.biodidact.com (CC BY-NC-ND 4.0)