



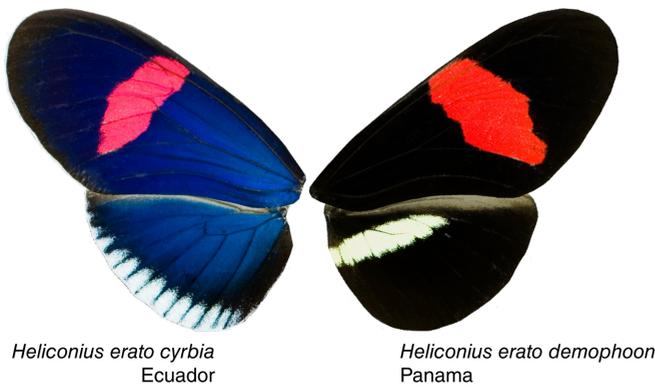
*Morpho cypris*, Choco-Regenwald

# Lichtstreuung

Viele der uns täglich begegnenden Farben, einschließlich Anstrichfarben und Farbstoffe, 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.

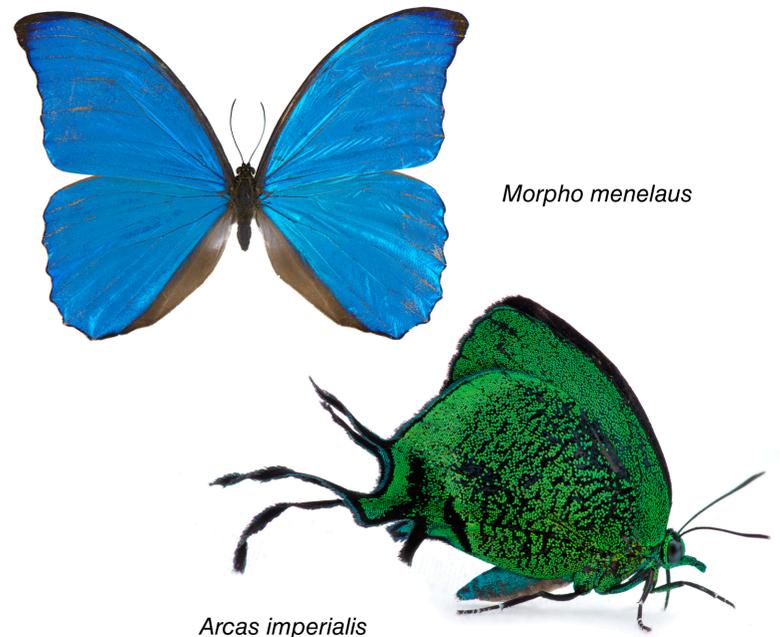
**Struktur-Farbe.** Geordnete Strukturen – Schichten, Verbände oder Gitter – welche ähnlich groß sind wie die Wellenlängen des Lichts, können dafür sorgen, dass nur eine Wellenlänge reflektiert wird und produzieren dadurch eine einzelne Farbe. Die übrigen Wellenlängen werden durch Pigmente unterhalb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



*Heliconius erato cyrbia*  
Ecuador

*Heliconius erato demophoon*  
Panama

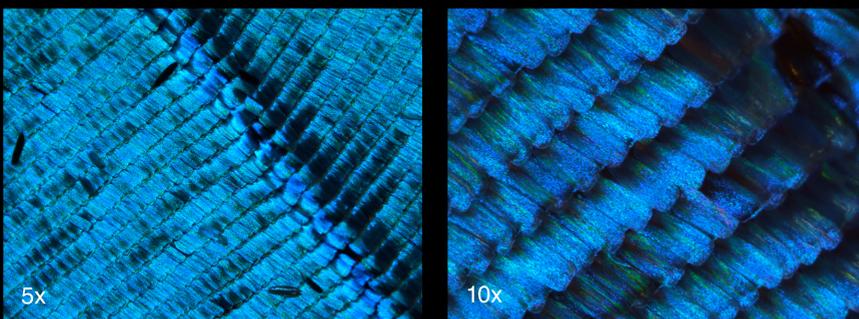
*Heliconius*-Schmetterlinge haben schwarze, rote und gelbe Farben, welche durch Pigmente entstehen. Einige Arten jedoch besitzen eine leuchtend blaue oder blau-grüne Farbe, welche durch die Nanostruktur ihrer Schuppen entsteht. Der Unterschied zwischen einer schwarzen und einer blauen Schuppe ist die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



*Morpho menelaus*

*Arcas imperialis*

**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.