

Im Inneren des Schmetterlingsauges

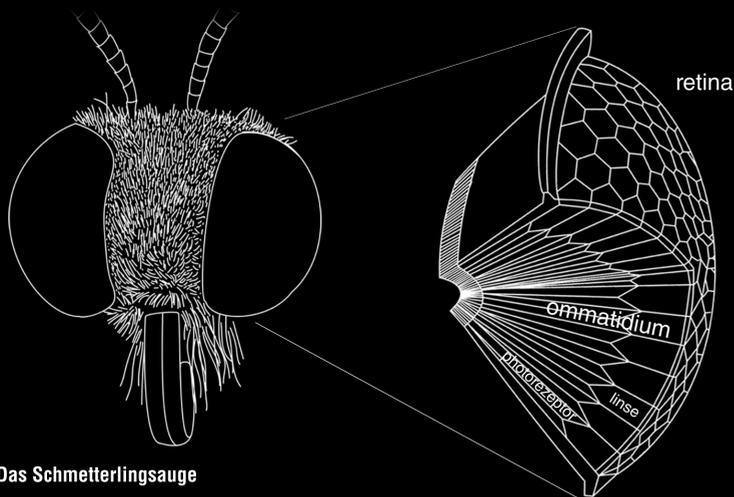
Augen sind für das Sammeln von Information über Intensität und Verteilung von Licht verantwortlich. Wie die meisten Insekten haben Schmetterlinge Facettenaugen, welche sich aus tausenden kleinen, hexagonalen Augen zusammensetzen. Evolution hat diese mit bemerkenswerten Vorteilen ausgestattet, wie zum Beispiel einem größeren Sichtfeld und besserer Wahrnehmung von sich schnell bewegenden Objekten. Schmetterlingsaugen können zudem ultraviolettes und polarisiertes Licht wahrnehmen. Diese visuellen Anpassungen ermöglichen es ihnen, verlässlich Nahrung, Wirtspflanzen und Geschlechtspartner zu finden und zu erkennen. *Heliconius*-Schmetterlinge sind eine Tiergruppe, in welcher die verhaltensbiologische Bedeutung von visueller Information gut verstanden ist.



Asterope markii, ecuadorian Amazon

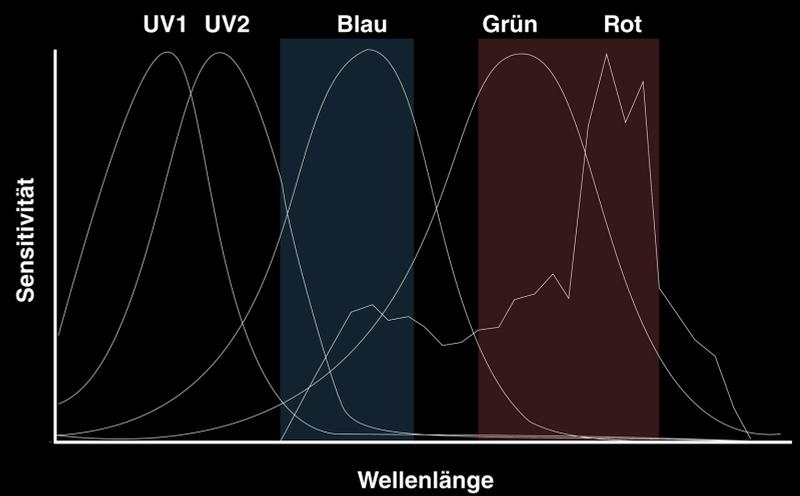
Sehvermögen von *Heliconius*

Heliconius-Schmetterlinge verlassen sich auf visuelle Reize während der Partnersuche. Verschiedene mimetische Farbmuster erschweren dies, da die Schmetterlinge Artgenossen von mimetischen Schmetterlingen anderer Arten unterscheiden müssen, um sich erfolgreich fortzupflanzen.



Das Schmetterlingsauge

In der Insektenretina finden sich verschiedene Photorezeptorzellen, welche sensibel für unterschiedliche Anteile des Lichtspektrums sind und daher die Unterscheidung von Farben vereinfachen.



In den Augen von *Heliconius erato* wurden vier Rezeptorsensitivitäten gemessen, mit spektralen Maxima bei ungefähr 360 nm (UV1), 390 nm (UV2), 470 nm (Blau), 560-600 nm (LW). Das Vorhandensein von roten lateralen Filterpigmenten verschiebt die Sensitivität für rote Farben in den Photorezeptorzellen von 560 auf 600 nm. Dies ermöglicht *H. erato*, Farben aus dem rot-grün-Spektrum mit hoher Präzision zu unterscheiden, obwohl sie nur ein einziges LW-sensitives Opsin besitzen.

Warum UV? Anders als ihre nächsten Verwandten (und anders als wir Menschen) können *Heliconius*-Schmetterling UV-Licht wahrnehmen. Während des Ursprungs von *Heliconius* entwickelte sich zeitgleich zu der Entstehung dieser Fähigkeit ein UV-reflektierendes gelbes Flügelpigment. Dieses Farbelement spielt während der Partnerwahl eine Rolle, was nahelegt, dass das visuelle System von *Heliconius* die Erkennung von Artgenossen via Flügelfärbung erleichtert.

Sex und Sehvermögen. *Heliconius* weisen sexuellen Dimorphismus in der Entwicklung ihrer Augen auf. *H. erato*-Männchen exprimieren nur UV2, während Weibchen beide UV-Opsine in den Photorezeptoren exprimieren. Diese Unterschiede könnten eine Rolle in sexueller Selektion und Partnerwahl spielen.

Formen. *Heliconius* orientiert sich auch an Formen, um nach Blüten oder auch nach Blättern als Nahrungsquelle oder für die Eiablage zu suchen. Weibchen nutzen Blattformen als Schlüsselreize, um *Passiflora*-Pflanzen zur Eiablage zu finden.



UV-Kamera

Menschliches Sehvermögen