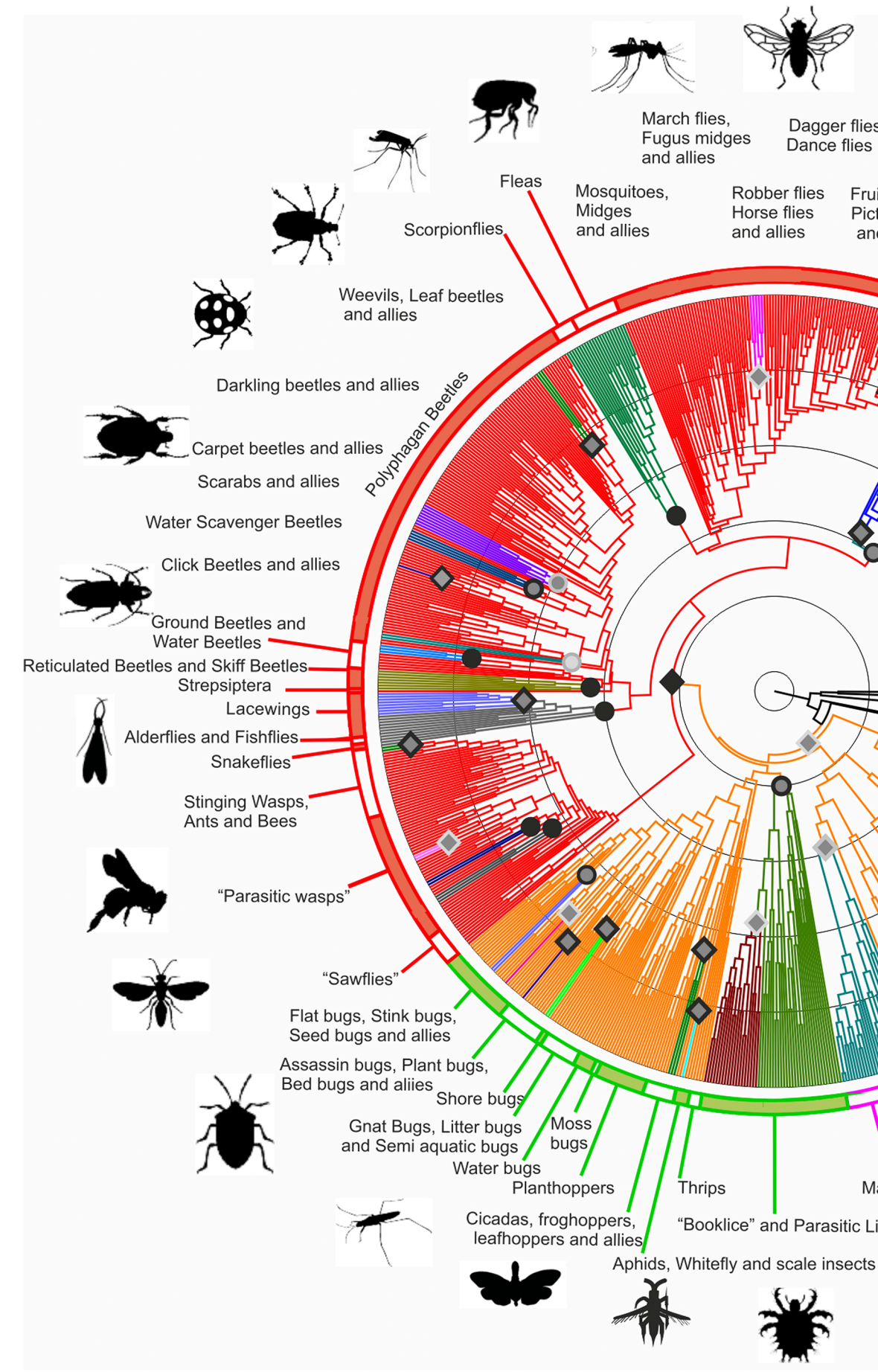


Arten und Artbildung

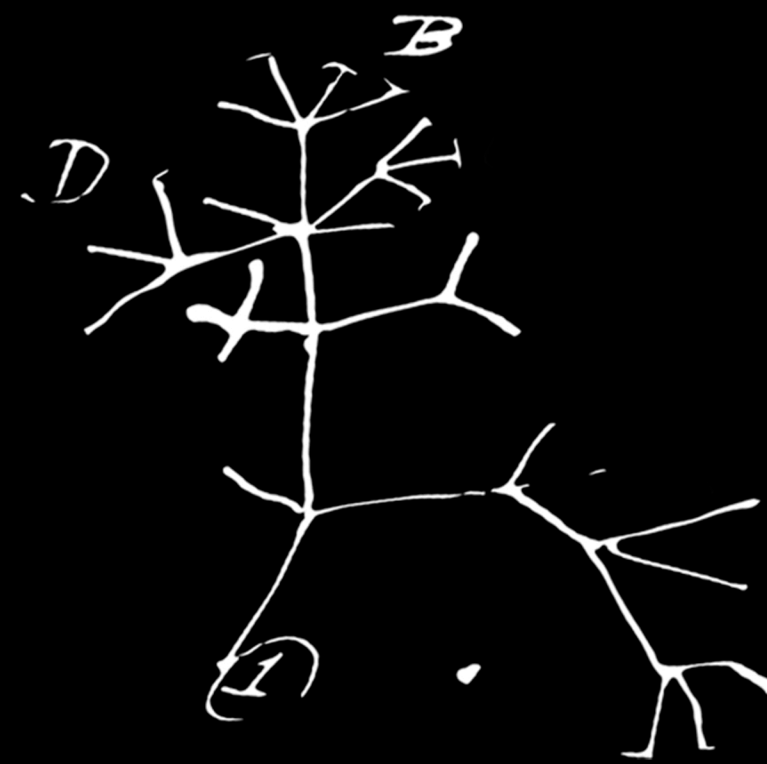
Auf der Welt existieren geschätzte 9,000,000 Arten. All diese verschiedenartigen und einzigartigen Kreaturen stammen von einem gemeinsamen Vorfahren ab, welcher vor ca. 4,4 Milliarden die Erde bewohnte. Die Geschichte („der Baum“) des Lebens zieht sich durch Äste verwandter Arten, wovon einige fortbestanden und andere ausstarben. Artbildung, die Entstehung neuer Arten, liegt diesem Prozess zu Grunde. Aber was ist eine Art? Und wie entsteht eine neue Art? Forschung an Schmetterlingen hat uns geholfen, Antworten auf diese Fragen zu finden.



Mayrs biologisches Artkonzept.

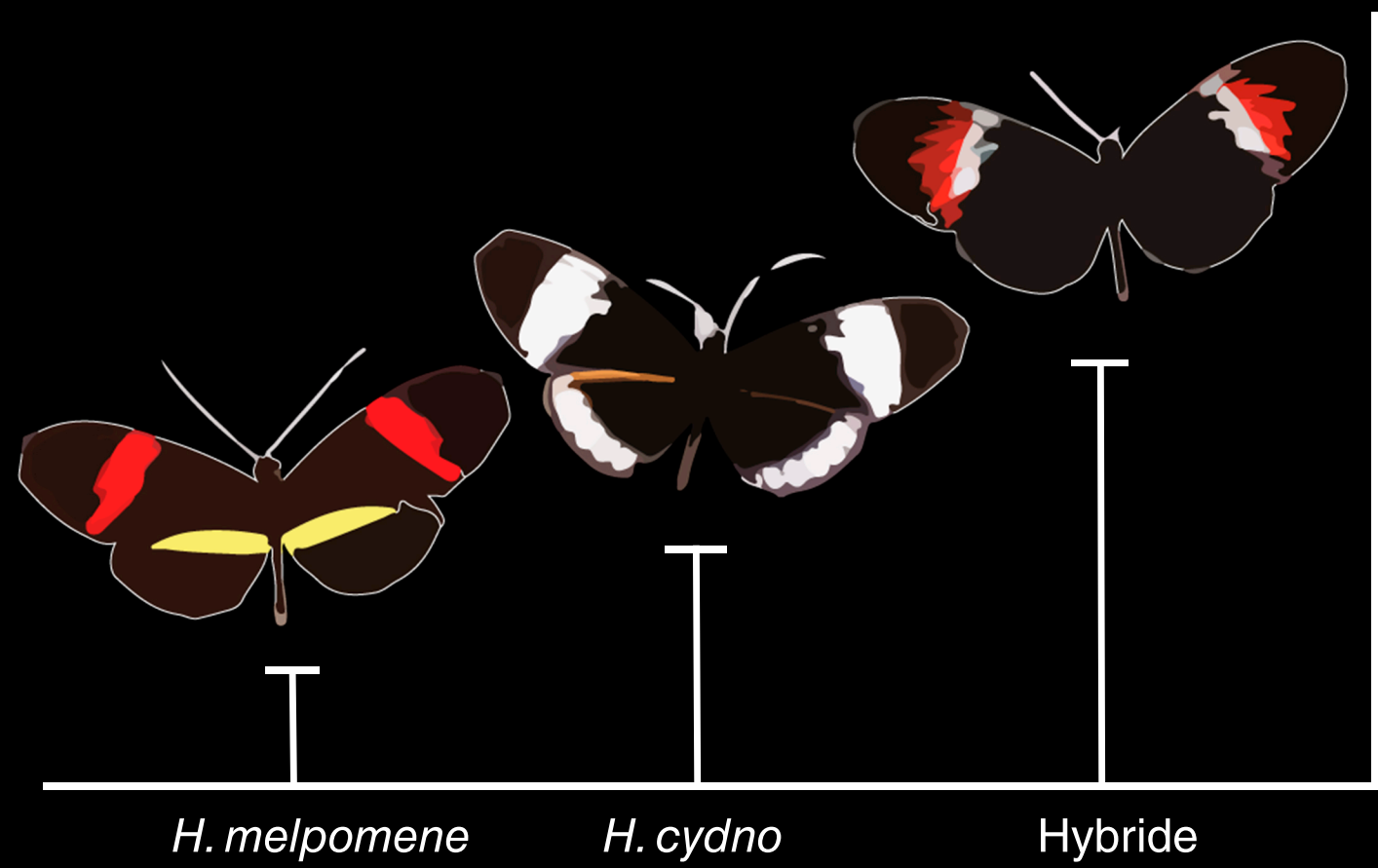
Der berühmte

Evolutionenbiologe Ernst Mayr definierte eine Art als eine „Gruppe von sich tatsächlich oder potentiell untereinander vermehrenden Individuen“. Obwohl es weitere konkurrierende Definitionen gibt, ist das „biologische Artkonzept“ weit verbreitet. Dennoch gibt es in einigen Gruppen Arten, welche sehr verschieden sind und voneinander isoliert in der Wildnis leben, sich aber in Gefangenschaft, oder in sehr niedriger Frequenz in der Wildnis, trotzdem miteinander fortpflanzen.



Darwins Baum des Lebens
 1837 zeichnete Charles Darwin eine Skizze, um eine Idee darzustellen: Den Prozess der Artbildung von einem gemeinsamen Vorfahren. Mehr als 150 Jahre später folgten Wissenschaftler in Darwins Spuren und benutzen genetische Daten um evolutionäre Verwandtschaften zwischen Hexapoda (Insekten und deren 6-beinige Verwandte) darzustellen (oberer Abschnitt, rechts).

Prädations-Experimente
Heliconius melpomene und *Heliconius cydno* können sich miteinander fortpflanzen und Hybride produzieren. Wissenschaftler haben Schmetterlings-Modelle aus Papier im Feld aufgestellt und die Anzahl an Angriffen durch Vögel gemessen. Modelle von Hybrid-Schmetterlingen wurden häufiger attackiert, als die reinen Arten.



Das Problem der Hybride.

Mayr betonte die Bedeutung von reproduktiver Isolation, da Hybride zwischen zwei Arten häufig unfit sind. Manchmal entwickeln sie sich erst gar nicht, oder entwickeln Anomalitäten und häufig sind sie nicht fortpflanzungsfähig. Manchmal sind sie schlecht an ihre Umgebung angepasst. In anderen Fällen verhalten sich Hybride in einer Art und Weise, welche ihre Überlebenschancen reduziert.

Artbildung.

Viele Biologen argumentierten, dass Geographie eine kritische Kraft im Artbildungsprozess darstellt. Wenn Populationen lang genug voneinander ferngehalten werden, divergieren diese automatisch und werden zu neuen Arten. Arbeit an Schmetterlingen zeigt, dass jene geographische Isolation nicht immer von Nöten ist. Manchmal entwickeln sich neue Arten, wenn sich Populationen ökologisch spezialisieren, z.B. wenn sie Wirtsspezies wechseln oder ihre Habitatspräferenz ändern. Während Artbildung ohne geographische Isolation ist starke Selektion für Partnerpräferenzen ein kritisches Element.

Löcherige Arten.

Arbeit an *Heliconius*-Schmetterlingen hat hervorgehoben, dass viele Arten Anzeichen auf Hybridisierung in deren evolutionären Vergangenheit aufweisen. In einigen Fällen haben diese Hybridisationsvorgänge dafür gesorgt, dass vorteilhafte Gene von einer Linie in eine andere wandern konnten. Dies legt nahe, dass Artbarrieren „löcherig“ sind.

Die Ursprünge von „dennis“ und „ray“
 Einige Zeit nach der Entstehung von *H. elevatus* spalteten sich die beiden Arten *H. melpomene* und *H. timareta* auf. Hybridisationsvorgänge sorgten für den Transfer von Genen, welche die sogenannten „dennis“- und „ray“-Musterungen entstehen ließen. Die Integrierung dieser Gene erklärt die Ähnlichkeit in Farbmustern zwischen den beiden Arten, welche wir heute beobachten können.

