

Evolution und Schöpfungsmythos – Leistungsaufgabe zur Koevolution

von Sebastian Schwarz und Dr. Monika Pohlmann



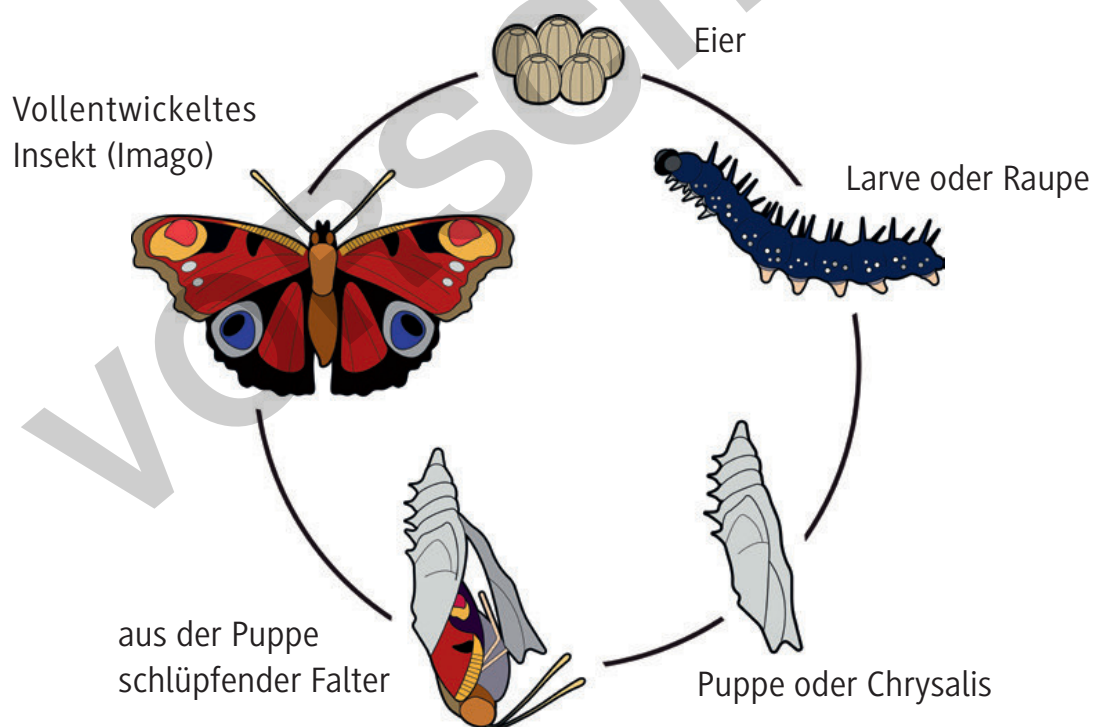
© schnuddel/iStock/Getty Images Plus

Die Bestäubung bei Blütenpflanzen ist kompliziert. Es muss sichergestellt werden, dass Pollen übertragen wird, ohne dass eine Selbstbestäubung erfolgt. Blütenpflanzen haben dies geschickt gelöst. Die Selbstbestäubung wird umgangen, indem erst die männlichen Staubbeutel mit den Pollen reifen und die weibliche Narbe erst danach für Pollen aufnahmebereit wird. Zudem nutzen Blütenpflanzen tierische Kuriere, wobei sich auffällige Anpassungen beobachten lassen, wie die von Wiesensalbei und Hummel. Kommt eine Hummel mit Pollenfracht, tippt der Griffel, der auf Hummeln spezialisierten Blüte, auf den Rücken des Insekts und sammelt den Pollen ab. Eine solche Koevolution beruht auf Koadaptationen, die positiv selektiert worden sind. Koadaptationen als Ergebnis eines langen koevolutiven Prozesses zweier Arten sind typisch für Wirt-Parasit- und Räuber-Beute-Beziehungen sowie für Symbiosen. Das „Grundtypen-Modell“ der Kreationisten erklärt evolutive Prozesse anders als die Synthetische Evolutionstheorie. Ihre Schüler werden in dieser Leistungsaufgabe auf der Basis von Fachwissen zu einer kritischen Auseinandersetzung herausgefordert.

M 1 Koevolution von Insekten und Pflanzen?

Viele Pflanzen und Tieren wechselten vor ca. 400 Millionen Jahren von einem wenig strukturierten aquatischen Lebensraum in ein deutlich abwechslungsreicheres Landmilieu mit zahlreichen unbesetzten ökologischen Nischen. Es entwickelte sich eine große Konkurrenz um lebensnotwendige Ressourcen. Der Schritt vom Wasser auf das Land verlangte vielfältige Anpassungen an den neuen Lebensraum, bot aber auch neue Entfaltungsmöglichkeiten und förderte die Evolution neuer Lebensformen. Es kam zur Aufspaltung wenig spezialisierter Arten in verschiedene, stärker spezialisierte Arten durch Herausbildung besonderer Anpassungen an die Umweltbedingungen. Diese Aufspaltung einer Stammart in verschiedene Schwesterarten wird als adaptive Radiation bezeichnet. Die bedecktsamigen Blütenpflanzen (*Angiospermen*), die heute den Hauptteil der Biomasse der Erde ausmachen, sowie die Insekten, die artenreichste Klasse aller Lebewesen, sind Resultate einer solchen Entwicklung. Im Perm, vor 286–248 Millionen Jahren, entstanden die ersten geflügelten Insekten mit einer vollständigen Verwandlung (Metamorphose). Sie entwickeln sich in vier Stadien: Ei, Larve, Puppe und Imago. Die Abbildung zeigt den Lebenszyklus eines Insekts mit Metamorphose.

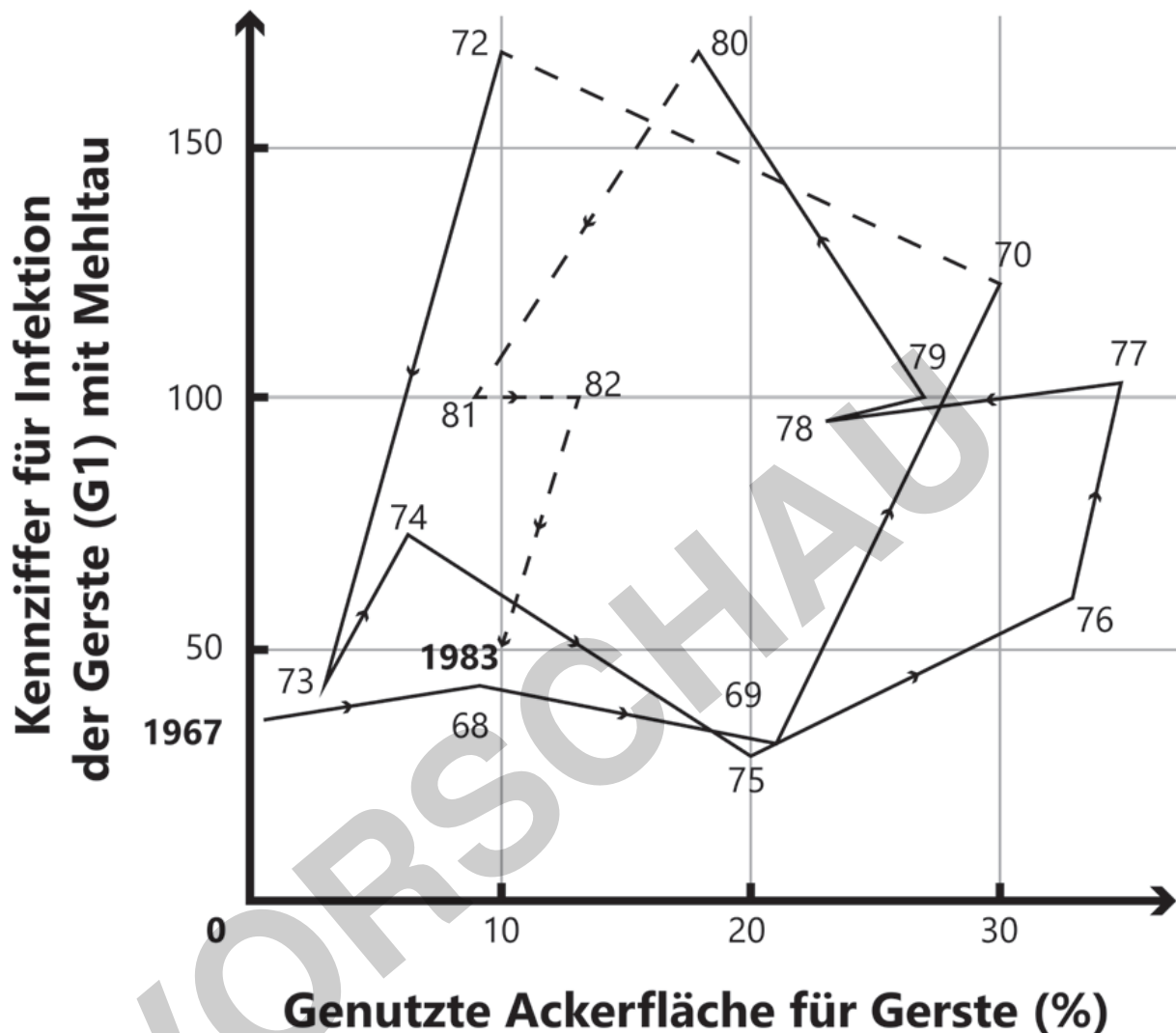
© RAABE 2020



© Tanya Zielke/iStock/Getty Images Plus

Im Pflanzenreich entstanden zeitgleich die ersten Nacktsamer (Gymnospermen), die allesamt Holzpflanzen sind. Ihre Samenanlagen sind nicht in einem Fruchtknoten eingeschlossen, sondern liegen frei auf den einzelnen Fruchtblättern. Ihre Vermehrung

M 2 Gerste – Wirt des parasitären Mehltaus



© RAABE 2020

Grafik: Sylvana Timmer

In England stehen die Gerstensorten (G1) und (G2) zur Verfügung. Die beliebte Gerstensorte (G1) ist empfindlich für Mehltau, ein parasitärer Pilz, welcher der befallenen Pflanze Wasser und wichtige Nährstoffe entzieht. Idealerweise wird auf 30 % der zur Verfügung stehenden Ackerfläche Gerste angebaut. Die obige Grafik zeigt die Nutzung der Ackerfläche für die Gerstensorte (G1) in den Jahren 1967–1983.

M 4 Auswahl wesentlicher Fachbegriffe für den Unterricht in Evolution

Fachbegriff	Kurzdefinition
Koevolution	Evolution von zwei oder mehr Merkmalen, Eigenschaften oder Verhaltensweisen von Arten, die miteinander interagieren und sich gegenseitig beeinflussen.
(Ko-)Adaption	Adaptionen sind Merkmale (morphologische, physiologische oder das Verhalten betreffend), die durch die natürliche Selektion als Antwort auf herrschende Umweltbedingungen bzw. Bedürfnisse entstanden sind und die Fitness ihres Trägers erhöhen. Koadaptionen sind Anpassungen durch Prozesse einer Koevolution.
Mutation	Veränderung in der Struktur des genetischen Materials (z. B. durch Veränderung der Abfolge der Basen, der Chromosomenstruktur oder der Chromosomenzahl).
Rekombination	Austausch bzw. die Verteilung und Neuordnung genetischen Materials.
Selektion/ Selektionsdruck	Ein zentraler Faktor der Evolution. Ein Prozess, der bewirkt, dass aufgrund der unterschiedlichen Fitness von Individuen einer Population die günstigeren genetisch bedingten Merkmale in den Folgegenerationen vermehrt auftreten, auf Kosten der ungünstigeren Merkmale. Durch Selektionsdrucke werden besser angepasste Phänotypen ausgewählt (natürliche Auslese). Folge ist eine Veränderung der Allelfrequenzen im Genpool der Population. Der Selektionsdruck beschreibt damit biotische und abiotische Umwelteinflüsse, die variierende Anpassungen von Individuen einer Population bevorzugen oder benachteiligen. Evolutionstrends können durch länger anhaltende einseitig wirkende Selektionsdrucke entstehen.
Fitness	Fitness ist ein Maß für den genetischen Beitrag eines Individuums zur nächsten Generation. Oft wird vereinfacht die Zahl der überlebenden Nachkommen, die ein Individuum hervorbringt, angegeben.
Allel	Eine von mehreren Varianten eines Gens, die sich an einem bestimmten Locus auf einem Chromosom befindet.

Tabelle modifiziert nach Zrzavý, 2009