

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Evolution in Echtzeit*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Evolution in Echtzeit – Die Lebensläufe der Guppys

von Dr. Volker Wolff



© Mike_Romano/Stock/Getty Images Plus

Eine lange oder eine kurze Lebensspanne, eine einmalige oder eine wiederholte Fortpflanzung, viele Nachkommen oder nur wenige, deren intensive Brutpflege zähel wird – die Lebensläufe der Organismen sind vielfältig. Ebenso wie für anatomische oder Verhaltensmerkmale gilt auch für sie DOBZHANSKY'S Feststellung "Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution". Die Life-history-theorie erklärt die Befunde zu den Lebensläufen als Strategien, die evolutiv entstanden sind und der Fitnessmaximierung dienen. Bereits in anderen Zusammenhängen intensiv erforscht, bieten die Populationen des Guppys *Gambusia affinis* auf Trinidad auch hierzu wertvolle Erkenntnisse. Die nachfolgenden Unterrichtsvorschläge sollen Einblick in dieses interessante Forschungsfeld geben, die Untersuchungsmethode hinterfragen und Gelegenheit zur Anwendung der systematischen Evolutiotheorie bieten.

RAABE,
LEHRMATERIALIEN

Evolution in Echtzeit – Die Lebensläufe der Guppys

von Dr. Volker Wolff



© Mirko_Rosenau/iStock/Getty Images Plus

Eine lange oder eine kurze Lebensspanne, eine einmalige oder eine wiederholte Fortpflanzung, viele Nachkommen oder nur wenige, denen intensive Brutpflege zuteil wird – die Lebensläufe der Organismen sind vielfältig. Ebenso wie für anatomische oder Verhaltensmerkmale gilt auch für sie DOBZHANSKYS Feststellung "Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution." Die Life-history-Theorie erklärt die Befunde zu den Lebensläufen als Strategien, die evolutiv entstanden sind und der Fitnessmaximierung dienen. Bereits in anderen Zusammenhängen intensiv erforscht, bieten die Populationen des Guppys (*Poecilia reticulata*) auf Trinidad auch hierzu wertvolle Erkenntnisse. Die nachfolgenden Unterrichtsvorschläge sollen Einblick in dieses interessante Forschungsgebiet geben, die Untersuchungsmethodik hinterfragen und Gelegenheit zur Anwendung der synthetischen Evolutionstheorie bieten.

Evolution in Echtzeit – Die Lebensläufe der Guppys

Niveau: weiterführend, vertiefend

von Dr. Volker Wolff

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Die Life-history-Theorie	4
M2: Guppys auf Trinidad	7
M3: Guppys im Labor	9
M4: Guppys werden verfrachtet	11
M5: Verfrachtungsexperimente hinterfragt	14
Lösungen	16
Literatur	25

Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereiche	Basiskonzept	Material
Fachwissen, Erkenntnisgewinn, Kommunikation	I–III	Geschichte und Verwandtschaft, Variabilität und Anpasstheit	M1–M4
Bewertungskompetenz	II		M5

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

TX Text **DA** Diagramm **P** Präsentation **GP** Gruppenpuzzle

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
K/r-Strategie, Life-history-Theorie	M1	TX, GP
Freilanduntersuchungen zu Lebenslaufstrategien der Guppys	M2	TX, DA, GP
Laborversuche zu Lebenslaufstrategien der Guppys	M3	TX, DA, GP
Verfrachtungsexperimente	M4	TX, DA, GP
Bewerten von Experimenten	M5	P, TX, GP

Evolution in Echtzeit – Die Lebensläufe der Guppys

Fachwissenschaftliche Hinweise

Eine lange oder eine kurze Lebensspanne, eine einmalige Fortpflanzung oder mehrere aufeinander folgende, viele Nachkommen oder nur wenige, denen intensive Brutpflege zuteilwird – die Lebensläufe der Organismen sind vielfältig.

Ebenso wie für anatomische oder Verhaltensmerkmale gilt auch für sie DOBZHANSKYS Feststellung **„Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution.“** Mithilfe von Parametern, die die Populationsökologie entwickelt hat, lassen sich die Lebensgeschichten von Organismen beschreiben und vergleichen. Dass man dabei im zwischenartlichen Vergleich viele Unterschiede findet, ist zu erwarten. Innerhalb einer Art fallen zunächst eher Übereinstimmungen zwischen den Individuen auf. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich aber, dass die Lebensläufe auch innerartlich in gewissen Grenzen variabel sind. Die **Life-history-Theorie** erklärt die so gefundenen Gemeinsamkeiten und Unterschiede als Lebenslaufstrategien, die evolutiv entstanden sind und der **Fitnessmaximierung** dienen. Somit können sie auf der Grundlage der **synthetischen Evolutionstheorie** erklärt werden.

© RAABE 2022

Ab den 1970er Jahren erwiesen sich die Populationen des Guppys (*Poecilia reticulata*) auf Trinidad als geeignetes **Fallbeispiel** der **Evolutionforschung**. So zeigten beispielsweise die Untersuchungen von John A. ENDLER eindrucksvoll, wie das **Fleckenmuster** der Guppymännchen durch Prädatoren einerseits und **female choice** bei der Paarung andererseits **selektiert** wird. In der Folge richtete sich das Interesse ENDLERS und seiner Kollegen auch auf weitere Merkmale und die Biografien der kleinen, lebendgebärenden Zahnkarpfen und wurden intensiv erforscht sowie experimentell untersucht. Seitdem gelten sie als Standardbeispiel für die Life-history-Theorie und die **„schnelle Evolution“** von Lebenslaufmerkmalen innerhalb weniger Generationen. Die nachfolgenden Unterrichtsvorschläge sollen Einblick in dieses interessante Forschungsgebiet geben, die Untersuchungsmethodik hinterfragen und Gelegenheit zur Anwendung der synthetischen Evolutionstheorie bieten.

Methodisch-didaktische Hinweise

In ihrer Gesamtheit können die vorliegenden Materialien beispielsweise als **Gruppenpuzzle** eingesetzt werden. In diesem Fall bearbeiten Schülerinnen und Schüler zunächst **M1** in ihrer **Stammgruppe**. Sie lernen durch den einführenden Text die Life-history-Theorie kennen und veranschaulichen sie anhand von drei Beispielen. Eine weitere Aufgabe verknüpft diese Theorie mit dem älteren Ansatz von K- und r-Selektion, der möglicherweise aus dem Unterricht bekannt ist. Sollte dies im Curriculum nicht vorgesehen sein, kann die Aufgabe auf der Basis einer Internetrecherche bearbeitet werden. Denkbar ist auch, dass die Life-history-Theorie allein die Grundlage der folgenden Betrachtungen bildet und der Bezug zur K- und r-Selektion entfällt. Die abschließende Aufgabe dieses Komplexes richtet den Blick auf die Guppys, die fortan im Mittelpunkt stehen.

Zur Bearbeitung der folgenden drei Materialien bilden die Lernenden **drei Expertengruppen**. Dort setzen sie sich mit einem klassischen, vor allem durch die Arbeit von **John ENDLER** und David REZNICK bekannt gewordenen Beispiel der Erforschung von Lebenslaufstrategien auseinander. Arbeitsteilig lernen sie Aspekte von Freilandbeobachtungen, Labor- und Verfrachtungsexperimenten kennen.

Die **erste Expertengruppe** bearbeitet **M2**. Hier werden beispielsweise aus einigen auf Trinidad gewonnenen Daten Zusammenhänge zwischen dem Raubdruck durch zwei verschiedene Prädatoren und den Lebensläufen der Guppys abgeleitet. Gleichzeitig werden Markierung und Rückfang als typische Freilandmethoden reflektiert.

Die **zweite Expertengruppe** wertet anhand von **M3** Laborversuche aus. Auch hier wird der Zusammenhang zwischen der Art der Prädation und dem Alter sowie dem Körpergewicht der Guppys bei Erreichen der Geschlechtsreife deutlich. Neben diesem inhaltlichen Ergebnis wird auf die Versuchsmethodik eingegangen und die Kompetenz im grafischen Darstellen von Untersuchungsergebnissen geschult.

Schließlich erarbeitet eine **dritte Expertengruppe** mit **M4** Durchführung und Ergebnisse der auf Trinidad erfolgten Verfrachtungsversuche. Um zunächst eine unvoreingenommene Hypothesenbildung zu ermöglichen, empfiehlt es sich, dass die Diagramme in Abbildung 2 der Gruppe erst nachträglich zur Prüfung der Hypothese gegeben werden. Auch hier wird ein methodischer Gesichtspunkt des Freilandexperiments thematisiert. Nach der Rückkehr in die **Stammgruppen** bietet zunächst die gegenseitige Vorstellung der Arbeitsergebnisse umfangreichen Anlass zur fachlichen Kommunikation. Zusammen bieten die im Freiland und Labor gewonnenen Ergebnisse ein konsistentes Bild davon, wie die Variabilität der Lebensläufe innerhalb einer Art auf der Grundlage der synthetischen Evolutionstheorie erklärt werden kann. Nach einer weiteren Anwendung des erarbeiteten

ten Konzepts der Lebenslaufstrategien widmet sich die abschließende Aufgabe in **M5** der Ausbildung von Bewertungskompetenz.

Unabhängig von diesem auf etwa **drei bis vier Doppelstunden** ausgelegten Szenario können auch einzelne Elemente der Materialien kombiniert und in einem engeren zeitlichen Rahmen sowie anderen Sozialformen bearbeitet werden.

Vorausgesetztes Fachwissen

Die Lernenden sollten die Synthetische Evolutionstheorie im vorangegangenen Unterricht erarbeitet haben, um deren Grundannahmen auf die vorliegenden Beispiele anwenden zu können. Für die Bearbeitung von **M1** wird außerdem die Kenntnis von K- und r-Strategie bei der Fortpflanzung vorausgesetzt. Sollten diese aus dem Unterricht nicht bekannt sein, müssen entsprechende Informationen zur Verfügung gestellt oder Rechercheaufträge erteilt werden.

Hinweis: Für Ihren individuellen Einsatz finden Sie eine Auswahl an Grafiken dieses Beitrags als Zusatzmaterial zum Download.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Evolution in Echtzeit*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

