

## Die Evolution – Evolutionstheorien und -faktoren erforschen

Renate Ruhwinkel, Marl

Wie entstand das Leben auf der Erde? Diese Frage bewegte die Menschheit schon immer. Die Religionen fanden darauf unterschiedliche Antworten. Auch die Naturwissenschaften entwickelten dazu verschiedene Theorien. Ihre Lernenden betrachten nun diese Fragestellung aus naturwissenschaftlicher Sicht und befassen sich mit verschiedenen Evolutionstheorien. Sie erarbeiten sich die Inhalte von Darwins Evolutionstheorie und lernen ihre Weiterentwicklung, die synthetische Evolutionstheorie, kennen. Ihre Schüler betrachten Evolutionsfaktoren wie Mutation und Rekombination, die als Antriebskraft der Evolution gelten. Sie eignen sich dabei das Wissen selbstständig über eine Recherche und auf der Grundlage von Leitfragen an. Schließlich präsentieren Ihre Schüler ihre Erkenntnisse vor dem Kurs und wenden ihr Wissen in Anwendungsaufgaben an.



Wie ist die Artenvielfalt auf der Erde entstanden?

© Colourbox

VORANSICHT

### Der Beitrag im Überblick

**Niveau:** Sek. II

**Dauer:** 9 Stunden (Grundkurs) bzw. 16 Stunden (Leistungskurs)

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- ✓ Selbstständiges Erarbeiten von Inhalten
- ✓ Wissenschaftliche Recherche
- ✓ Partnerarbeit
- ✓ Arbeiten mit dem Medium „Internet“
- ✓ Anwendung und Überprüfung von Wissen

**Kompetenzen:**

- Evolutionstheorien kennen lernen
- Über die Evolutionsfaktoren Bescheid wissen
- Den Einfluss verschiedener Evolutionsfaktoren auf den Genpool einer Population kennen
- Recherchieren lernen
- Selbstständig mit dem Medium „Internet“ und mit Fachbüchern arbeiten
- Soziale Kompetenz erwerben
- In verschiedenen Sozialformen über Fachinhalte kommunizieren
- Sich im Präsentieren üben

II/I2

## Zeitplanung

### 1. Leistungskurs

Unterrichtsphase	Stunde
<b>Einstieg in die Einheit: Folie M 1</b> (Artenvielfalt) <b>1. Erarbeitungsphase:</b> Erste Recherche zur Evolution (ausgesuchte Internetseite)	1–4
Beantwortung der <b>Fragen (Leitfragen) in M 3</b> in <u>Einzelarbeit</u> <u>Partnerarbeit</u> : Vergleich der Antworten mit einem Partner	5–6
<b>2. Erarbeitungsphase:</b> Weitere Recherche und ausführliche Beantwortung der Fragen in M 3 in <u>Einzelarbeit</u> (zusätzliche Quellen wie Internetseiten, Fachbücher, Biologiebuch etc. werden herangezogen)	7–10
<b>Partnerarbeit – 3. Erarbeitungsphase:</b> Vergleich der Antworten und <b>Vorbereitung der Präsentation</b> (jede Zweiergruppe bereitet zu <u>einer der Leitfragen</u> die Präsentation vor)	11–12
<b>Präsentation:</b> Die Zweiergruppen präsentieren vor dem Kurs ihre Antworten; Diskussion im Kurs, Klärung noch offener Fragen	13–14
<b>4. Erarbeitungsphase:</b> Bearbeitung der <b>Anwendungsaufgaben M 4</b> (Einzelarbeit oder Partnerarbeit); <b>selbstständige Kontrolle</b> anhand der Musterlösungen zu M 4	15–16

### 2. Grundkurs

Unterrichtsphase	Stunde
<b>Einstieg in die Einheit: Folie M 1</b> (Artenvielfalt) <b>1. Erarbeitungsphase:</b> Erste Recherche zur Evolution (ausgesuchte Internetseite)	1–2
Beantwortung der <b>Fragen (Leitfragen) in M 3</b> in <u>Einzelarbeit</u> <u>Partnerarbeit</u> : Vergleich der Antworten mit einem Partner	3
<b>2. Erarbeitungsphase:</b> Weitere Recherche und ausführliche Beantwortung der Fragen in M 3 in <u>Einzelarbeit</u> (zusätzliche Quellen wie Internetseiten, Fachbücher, Biologiebuch etc. werden herangezogen)	4–6
<b>Partnerarbeit – 3. Erarbeitungsphase:</b> Vergleich der Antworten und <b>Vorbereitung der Präsentation</b> (jede Zweiergruppe bereitet zu <u>einer der Leitfragen</u> die Präsentation vor)	7
<b>Präsentation:</b> Die Zweiergruppen präsentieren vor dem Kurs ihre Antworten; Diskussion im Kurs, Klärung noch offener Fragen	7–8
<b>4. Erarbeitungsphase:</b> Bearbeitung der Anwendungsaufgaben <b>M 4</b> (Einzelarbeit oder Partnerarbeit); <b>selbstständige Kontrolle</b> anhand der Musterlösungen zu M 4	8–9

## Das Lerntagebuch – die Schüler dokumentieren ihre Arbeit

Die Schüler arbeiten die meiste Zeit sehr selbstständig. Dabei ist es notwendig, dass sie ihre Arbeit dokumentieren. Diese **Dokumentation** verfolgt mehrere Ziele: Zum einen erstellen die Schüler mit dem Lerntagebuch eine Art Portfolio, in dem sie ihre **Arbeitsergebnisse sammeln** und damit für die spätere Verwendung bereithaben. Zum anderen **dokumentieren** sie mithilfe des Lerntagebuchs ihren **Lernfortschritt** und können diesen auch reflektieren. Sie haben dort auch die Gelegenheit, sich **Fragen**, die sie noch haben, zu notieren. Diese können dann zum gegebenen Zeitpunkt im Unterricht geklärt werden.

Zusätzlich ermöglicht ein solches Lerntagebuch es Ihnen, den Arbeits- und Lernprozess der Schüler zu beobachten und auch zu bewerten.

## Differenzierung – unterschiedliches Leistungsniveau berücksichtigen

Die Einheit ist darauf angelegt, Lernenden mit **unterschiedlichem Leistungsvermögen** sowie Arbeitstempo gerecht zu werden. Die **selbstständige Auseinandersetzung** mit einer Quelle im Internet in der ersten Erarbeitungsphase ermöglicht eine unterschiedlich lange und unterschiedlich tiefe Auseinandersetzung mit dem Thema „Evolution“. Für die leistungsstarken Lernenden besteht der Gewinn darin, dass sie die erarbeiteten Inhalte später anderen Schülern vorstellen und erklären. Dies kann beispielsweise im Rahmen der Partnerarbeit geschehen, bei der immer zwei Schüler ihre Ergebnisse miteinander vergleichen. Die leistungsschwachen Schüler profitieren davon, dass sie die Zusammenhänge in Form eines Peer Teachings erklärt bekommen. Ähnliches gilt auch für die anderen Phasen der Unterrichtseinheit.

### Verlauf

Material	Verlauf
M 1: Folie als Einstieg	<p><b>Einstieg und 1. Erarbeitungsphase:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotos von der <b>Folie M 1</b> zeigen. Anhand der Abbildungen über die Artenvielfalt auf der Erde sprechen. Den Lernenden die Frage stellen, <b>wie eine solche Vielfalt entstehen konnte</b>. Das Thema „Evolution“ vorstellen.</li> </ol>
M 2: Übersicht	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Teilen Sie <b>M 2</b> aus. Dort sind für die Schüler für die gesamte Einheit die einzelnen Arbeitsschritte als <b>Aufgaben</b> skizziert. Die Lernenden erkennen, wie sie sich über die Einheit hinweg mehrschrittig Wissen zur Evolution aneignen.</li> <li>3. Die Schüler gewinnen zunächst durch die <b>Recherche</b> auf <b>einer einzigen</b> (von Ihnen ausgesuchten) <b>Internetseite</b> erste <b>allgemeine Erkenntnisse</b> über die <b>Evolution</b>.</li> </ol> <p><u>Hinweis:</u> Dazu eignet sich u. a.: die Internetseite „Evolution of Life“ (siehe Mediothek) oder eine andere der angegebenen Quellen. Sämtliche Quellenvorschläge finden Sie in den Erläuterungen zu M 2–M 3 und in der Mediothek am Ende des Beitrages.</p>

<b>Reihe 4</b>	<b>Verlauf</b>	<b>Material</b> S 1	<b>LEK</b>	<b>Glossar</b>	<b>Mediothek</b>
----------------	----------------	------------------------	------------	----------------	------------------

M 3: Fragen- katalog	<b>Erarbeitung:</b> Die Schüler erhalten den <b>Fragenkatalog M 3 (Leitfragen)</b> : Sie versuchen, mit ihrem bis dahin erworbenen Wissen die Fragen zu beantworten.  <b>Ergebnisse vergleichen:</b> Jeweils zwei Schüler vergleichen ihre Antworten untereinander.
M 3: Fragen- katalog	<b>2. Erarbeitungsphase – Vertiefende Beantwortung der Fragen:</b> Ihre Schüler ziehen <b>weitere Quellen</b> heran (mögliche Quellen: Erläuterung zu M 2–M 3, Mediothek); die Lernenden formulieren eigene <b>Antworten zu den Leitfragen</b> (Einzelarbeit).
M 3: Fragen- katalog	<b>Ergebnisse vergleichen (Partnerarbeit):</b> Jeweils zwei Schüler vergleichen untereinander ihre Antworten; Sammlung noch offener Fragen.  <b>3. Erarbeitungsphase – Präsentation vorbereiten (Partnerarbeit):</b> Jedes Schülerpaar bereitet <b>zu einer der Leitfragen</b> seine <b>Antwort als Präsentation</b> vor.
M 3: Fragen- katalog	<b>Sicherung:</b> <b>Präsentation</b> der Antworten durch die einzelnen Schülerpaare und <b>Diskussion</b> im Plenum; noch offene Fragen im Plenum klären.
M 4: Anwen- dungs- aufgaben	<b>4. Erarbeitungsphase – Übung und Anwendung:</b> <b>Bearbeitung der Anwendungsaufgaben M 4</b> und Kontrolle anhand der Musterlösungen zu M 4.

<b>Minimalplan</b>	<p>Steht weniger Zeit zur Verfügung als im Verlaufsplan skizziert, so haben Sie die folgenden <b>Möglichkeiten</b>, die <b>Einheit zu verkürzen</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzichten Sie in der <b>1. Erarbeitungsphase</b> auf die erste Internetrecherche zur Evolution (nur eine bestimmte Internetseite). Teilen Sie stattdessen gleich den Fragenkatalog M 3 (Leitfragen) aus. Ihre Schüler beantworten die Fragen ausschließlich auf der Grundlage ihres Vorwissens. Sie recherchieren dann erst im Zuge der 2. Erarbeitungsphase.</li> <li>• Die Schüler <b>bereiten</b> paarweise eine <b>Präsentation</b> zu einer der Leitfragen vor (3. Erarbeitungsphase). Vergeben Sie diese Vorbereitung bei Zeitknappheit als Hausaufgabe.</li> <li>• Auch die Bearbeitung der <b>Anwendungsaufgaben M 4</b> kann als Hausaufgabe vergeben werden.</li> </ul>
--------------------	--

## Materialübersicht

**M 1 (Fo) Folie zur Artenvielfalt**

**M 2 (Ab) Wie entstand die Artenvielfalt auf der Erde? – Recherche zur Evolution**

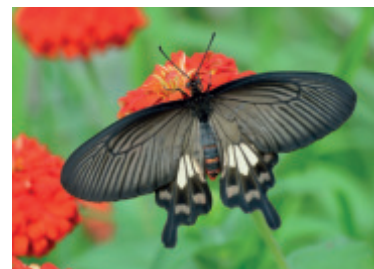
**M 3 (Ab) Leitfragen**

**M 4 (Ab) Anwendungsaufgaben zu den Leitfragen**

M 1



© Colourbox



© Thinkstock

## M 2 Wie entstand die Artenvielfalt auf der Erde? – Recherche zur Evolution

*Auf der Erde existiert eine enorme Artenvielfalt. Doch wie ist das Leben entstanden? Diese Frage hat die Menschen schon immer beschäftigt. Und sie haben darauf ganz verschiedene Antworten gefunden. Setzen Sie sich jetzt mit der naturwissenschaftlichen Antwort auf die Frage nach der Entstehung des Lebens und der Artenvielfalt auf der Erde auseinander. Recherchieren Sie zur Evolutionstheorie und den Evolutionsfaktoren im Internet und anderen Quellen.*



© picture-alliance / blickwinkel/A. Held

### Aufgaben

1. **Recherchieren** Sie im Internet und eignen Sie sich dabei erste allgemeine Kenntnisse zum Thema „Evolution“ an. Für diese Recherche teilt Ihnen Ihre Lehrkraft eine Internetadresse mit. Recherchieren Sie zunächst nur dort.
2. Beantworten Sie die **Fragen** in **M 3** auf der Grundlage Ihrer bei der Internetrecherche gewonnenen Erkenntnisse. Verwenden Sie dazu keine weiteren Quellen.
3. Suchen Sie sich einen Partner und **vergleichen** Sie untereinander Ihre **Antworten** zu den Fragen. Kennzeichnen Sie diejenigen Fragen, zu denen Sie auch gemeinsam noch keine befriedigenden Antworten gefunden haben.
4. Ziehen Sie jetzt für eine umfassendere Beantwortung der Fragen **zusätzliche Quellen** wie Fachbücher, Ihr Biologiebuch und weitere Internetseiten heran. Beantworten Sie in Einzelarbeit mithilfe dieser Quellen die **Fragen** in **M 3** so, dass Sie für alle ausführliche Antworten haben.
5. Vergleichen Sie auch diese Antworten mit einem Partner.  
**Hinweis:** Fragen, zu denen Sie noch keine befriedigenden Antworten gefunden haben, notieren Sie sich. Sie werden später im Plenum gemeinsam beantwortet.
6. Bereiten Sie in Partnerarbeit **zu einer der Fragen** eine **Präsentation** Ihrer Antwort vor dem Kurs vor.
7. Bearbeiten Sie die **Anwendungsaufgaben** in **M 4**. Vergleichen Sie anschließend selbstständig ihre Lösungen mit der Musterlösung.

## M 4 Anwendungsaufgaben zu den Leitfragen

### Anwendungsaufgabe 1

Im Folgenden sind Zitate verschiedener Evolutionstheoretiker aufgeführt. Ordnen Sie jedes Zitat einer der Theorien zu. Begründen Sie Ihre Zuordnung.

#### Zitat 1:

„Achtet man fortgesetzt auf die Untersuchung der Organisation verschiedener zur Beobachtung gelangter Lebewesen, ferner auf die verschiedenen Systeme, die diese Organisation in jedem organischen Reiche bietet, endlich auf gewisse Veränderungen, die man sie unter bestimmten Umständen erleiden sieht, so gelangt man zum Schluss zur Überzeugung:

1. dass das Eigentümliche der organischen Bewegung nicht nur im Entwickeln der Organisation liegt, sondern auch noch in der Vervielfältigung der Organe und der zu erfüllenden Funktionen; und dass außerdem die organische Bewegung ständig danach strebt, einzelnen bestimmten Teilen spezielle einzelne Funktionen zu übertragen, Funktionen, die ursprünglich allgemein waren, d. h. allen Punkten des Körpers gemeinsam zukamen.

[...]

3. dass das Eigentümliche der Bewegung der Flüssigkeiten in den biegsamen Teilen der sie enthaltenden lebenden Körper darin besteht, dass sie sich Wege bahnen, Ablagerungsorte und Austrittsstellen schaffen, dass sie sich Kanäle und demzufolge verschiedene Organe schaffen; dass sie diese Kanäle und Organe wechseln je nach dem Wechsel der Bewegungen oder der Flüssigkeiten, die ihnen stattgeben; endlich dass sie diese Organe und Kanäle stufenweise vergrößern, verlängern, teilen und verfestigen, und zwar durch die Stoffe, die sich von den in Bewegung befindlichen Flüssigkeiten unabhängig bilden und absondern und von denen ein Teil sich den Organen assimiliert und sich mit ihnen vereinigt, ein anderer Teil nach außen abgegeben wird.
4. dass der Zustand der Organisation in jedem Lebewesen erlangt wurde durch das schrittweise Fortschreiten der Einwirkung der Bewegung der Flüssigkeiten und durch die Einwirkung der Veränderungen, welche diese Flüssigkeiten fortwährend erlitten, sowohl in ihrer Natur als auch in ihrem Zustande, durch die gewohnheitsmäßige Aufeinanderfolge ihrer Abgänge und ihrer Erneuerung.
5. dass jede Organisation und jede Form, die durch diese Ordnung der Dinge und durch die dazu beitragenden Umstände erlangt worden ist, nach und nach durch die Fortpflanzung erhalten und übertragen wurden, bis neue Modifikationen dieser Organisation und dieser Formen auf demselben Wege und durch neue Umstände hervorgerufen wurden.
6. Endlich, dass durch die ununterbrochene Wirkung dieser Ursachen oder dieser Naturgesetze, einer langen Zeit und einer fast unfassbaren Mannigfaltigkeit der einwirkenden Einflüsse die Lebewesen aller Ordnungen sukzessive gebildet worden sind.“