

## Exotische Tiere auf den Galapagosinseln – wie neue Arten entstehen

Ein Beitrag von Julia Schwanewedel, Kiel

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart, und Oliver Wetterauer, Stuttgart

Was haben die Schnäbel von Finken, die Panzer von Riesenschildkröten und die Größe von Meerechsen gemeinsam? Alle zeigen, wie durch Variation, Isolation und Separation auf Inseln neue Arten entstehen.

In dieser Einheit schlüpfen Ihre Schüler in die Rolle von Forscherteams und erarbeiten die Entstehung von Arten auf den Inseln des Galapagos-Archipels. Dabei durchlaufen die Lernenden wesentliche Arbeitsschritte im naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg und lernen, sich systematisch biologische Informationen aus Texten, Diagrammen und Tabellen zu erschließen. Die Prozesse der Artbildung stellen die Lernenden schließlich in eigenen Stop-Motion-Filmen dar.



Galapagos-Riesenschildkröte und Mensch

Foto: Colourbox

VORANSICHT

Stop-Motion-Filme selbst erstellen!

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 9/10

**Dauer:** 8 Stunden (Minimalplan: 2)

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- erläutern die allopatrische Artbildung und adaptive Radiation auf Inseln.
- formulieren auf Basis von Forschungsfragen begründete Hypothesen, untersuchen sie und vergleichen die aufgestellten Vermutungen mit den neu gewonnenen Erkenntnissen.
- stellen den Prozess der Artbildung in dynamischen Repräsentationen (Stop-Motion-Filmen) dar.

**Aus dem Inhalt:**

- Forscherauftrag: „Wie sind die einzigartigen Tierarten auf den Galapagosinseln entstanden?“
- Gruppenpuzzle zur Entstehung von Arten:
  - Galapagos-Riesenschildkröten (Gruppe A)
  - Meerechsen (Gruppe B)
  - Galapagos-Finken (Gruppe C)
- Wir erstellen Stop-Motion-Filme zum Prozess der Artbildung
- Selbst-Test zur Artentstehung (📄)

## Die Reihe im Überblick


Fo = Folie

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

LEK = Lernerfolgskontrolle

TK = Tippkarte

LK = Lösungskarte

 = Zusatzmaterial auf CD

### Stunde 1: Problemfrage „Wie entstehen Arten?“ – Einstieg

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Willkommen in einer fremden Welt! – Exotische Tiere auf den Galapagosinseln
M 2 (Ab)	Wir erforschen die Artbildung auf den Galapagosinseln


### Stunden 2–3: Expedition – Artbildung auf Galapagos (Gruppenpuzzle in Kleingruppen)

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab)	Gemütliche Riesen – Galapagos-Riesenschildkröten: Forscherbogen
M 4 (Ab)	Gemütliche Riesen – Galapagos-Riesenschildkröten: Expeditionsdaten
M 5 (Ab)	Drachenartige Wesen – Meerechsen: Forscherbogen
M 6 (Ab)	Drachenartige Wesen – Meerechsen: Expeditionsdaten
M 7 (Ab)	Dick- und Dünnschnäbel – Galapagos-Finken: Forscherbogen
M 8 (Ab)	Dick- und Dünnschnäbel – Galapagos-Finken: Expeditionsdaten
TK (M 3–M 8)	Tippkarten zum Gruppenpuzzle M 3–M 8
LK (M 3–M 8)	Lösungskarten zum Gruppenpuzzle M 3–M 8


### Stunden 4–7: Expeditionsergebnisse präsentieren – Stop-Motion-Filme zur Artbildung

Material	Thema und Materialbedarf
M 9 (Ab)	Wir erstellen das Storyboard für einen Stop-Motion-Film
M 10 (Ab)	Wir drehen, präsentieren und beurteilen einen Stop-Motion-Film

### Stunde 8: Wissen testen – Lernerfolgskontrolle

Material	Thema und Materialbedarf
 (LEK)	Teste dich selbst! – Was weißt du alles über die Artentstehung auf den Galapagosinseln?

## Minimalplan

Die Reihe bietet die Möglichkeit, eine Kurzeinheit von **zwei bis drei Unterrichtsstunden** durchzuführen: Dann erfolgt der Einstieg mit **Farbfolie M 1**. Danach wird das **Arbeitsblatt M 2** bearbeitet und die Mechanismen der Artbildung modellhaft erschlossen. Im Anschluss werden diese Mechanismen anhand eines einzelnen Tierbeispiels (z. B. **M 3** und **M 4**) erarbeitet. Die Ergebnisse werden im Plenum miteinander verglichen. Die Ergebnissicherung über die Stop-Motion-Filme (**M 9–M 10**) entfällt. Fakultativ kann der **Test** () zur Ergebnissicherung bearbeitet werden.

# Willkommen in einer fremden Welt! – Exotische Tiere auf den Galapagosinseln

M 1



VORANSICHT

Fotos: Thinkstock/iStock

## M 2 Wir erforschen die Artbildung auf den Galapagosinseln

Auf den Galapagosinseln sind zahlreiche Tierarten entstanden, die nur dort vorkommen. Wie kam es dazu? Als Forscher geht ihr dieser Frage nun auf den Grund.

**Forschungsfrage: Wie sind die einzigartigen Tierarten auf den Galapagosinseln entstanden?**

Wissenschaftler stellen auf der Basis von Beobachtungen Fragen auf und formulieren Vermutungen, wie die Frage beantwortet werden kann. Anschließend sammeln sie Daten, um die Frage zu beantworten. Dazu führen Wissenschaftler weitere Beobachtungen und Experimente durch. Außerdem analysieren sie, was andere Wissenschaftler zu dem Thema herausgefunden haben. Folgt diesem naturwissenschaftlichen Forschungsweg, um die Forschungsfrage zu beantworten.

**Aufgabe 1: Vermutung aufstellen**

Was ist eure Vermutung? Schreibt sie mit Bleistift auf und begründet sie.

---



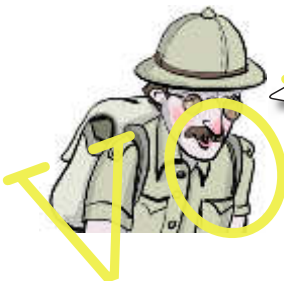
---



---

**Aufgabe 2: Daten sammeln und auswerten**

a) Lest euch die Aussage des Biologen durch. Überprüft dann erneut eure Vermutung und passt sie gegebenenfalls an.



Mein Team und ich haben auf den Inseln des Galapagos-Archipels Tiere beobachtet, die nur dort vorkommen. Solche Tier- und Pflanzenarten, die nur in einem Gebiet vorkommen, bezeichnen wir als endemisch. Diese endemischen Tierarten der Galapagosinseln weisen Ähnlichkeiten zu Arten auf dem Festland auf. Sie können sich aber aufgrund von Isolation nicht mehr miteinander fortpflanzen. Auf dem Festland und den Inseln leben also unterschiedliche Arten. Bei einigen Tieren existieren sogar unterschiedliche Arten auf den einzelnen Inseln. Wir haben zur Entstehung der endemischen Arten auf den Galapagosinseln Daten ausgewertet und schließlich ein Modell aufgestellt.

b) Beschreibt anhand von Abbildung 1, in welchen Schritten die Entstehung der Arten auf den Galapagosinseln verlaufen ist. Achtet auf die unterschiedlichen Symbole (z. B. Stern, Kreis).




---



---



---



---



---



---

Abbildung 1

verändert nach wikimediacommons

# Gemütliche Riesen – Galapagos-Riesenschildkröten: Forscherbogen

M 3

Ihr erkundet als Forscherteam die Riesenschildkröten auf den Galapagosinseln. Folgt dabei dem naturwissenschaftlichen Forschungsweg, indem ihr Vermutungen zu einer Forschungsfrage aufstellt, Expeditionsdaten analysiert und prüft, ob eure Vermutungen mithilfe der Daten bestätigt oder widerlegt werden können.



**Forschungsfrage:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?

Wissenschaftler haben auf den Galapagosinseln Riesenschildkröten entdeckt, die nur dort vorkommen. Die Riesenschildkröten sind wesentlich größer als die Schildkröten auf dem Festland. Es wird angenommen, dass die Schildkröten mit Treibgut vom Festland auf die Inseln geschwemmt wurden. Bei weiteren Expeditionen haben die Wissenschaftler auf den unterschiedlichen Inseln des Archipels Unterarten der Riesenschildkröte gefunden. Die Unterarten unterscheiden sich in ihrer Panzerform. Die Wissenschaftler fragen sich, wie die unterschiedlichen Panzerformen zu erklären sind.



Riesenschildkröte mit Kuppelrückenform



Riesenschildkröte mit Sattlrückenform

VORANSICHT

Fotos: links: Thinkstock/iStock, rechts: Thinkstock/Photos.com

### Aufgabe 1: Forschungsfrage

Aus den Beobachtungen haben die Wissenschaftler eine Forschungsfrage abgeleitet. Notiert die Forschungsfrage über dem Text im Kasten.

### Aufgabe 2: Vermutung(en) aufstellen



Die Tippkarte 1 erklärt euch, wie man eine begründete Vermutung aufstellt.

Stellt eine oder mehrere Vermutungen auf und begründet sie.

---

---

---

---

## Dick- und Dünnschnäbel – Galapagos-Finken: Forscherbogen

Ihr erkundet als Forscherteam die Finken auf den Galapagosinseln. Folgt dabei dem naturwissenschaftlichen Forschungsweg, indem ihr Vermutungen zu einer Forschungsfrage aufstellt, Expeditionsdaten analysiert und prüft, ob eure Vermutungen mithilfe der Daten bestätigt oder widerlegt werden können.



**Forschungsfrage:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ ?

Wissenschaftler haben auf den Galapagosinseln Finken entdeckt, die nur dort vorkommen. Auf den verschiedenen Inseln des Archipels wurden insgesamt 14 verschiedene Finkenarten gefunden, die sich in verschiedenen Merkmalen unterscheiden. Darunter gibt es drei verschiedene Baumfinkenarten. Diese Baumfinkenarten kommen auf einigen Inseln gemeinsam vor. Die Wissenschaftler fragen sich, wie das gemeinsame Vorkommen erklärt werden kann.

Großer Baumfink      Mittlerer Baumfink      Kleiner Baumfink

VORANSICHT

### Aufgabe 1: Forschungsfrage

Aus den Beobachtungen haben die Wissenschaftler eine Forschungsfrage abgeleitet. Notiert die Forschungsfrage über dem Text im Kasten.

### Aufgabe 2: Vermutung(en) aufstellen



Die Tippkarte 1 erklärt euch, wie man eine begründete Vermutung aufstellt.

Stellt eine oder mehrere Vermutungen auf und begründet sie.

---



---



---



---




## Dick- und Dünnschnäbel – Galapagos-Finken: Expeditionsdaten

### Daten zu Körpermerkmalen und Ernährungsweise der Baumfinken

Die Baumfinkenarten sind auf verschiedenen Inseln des Archipels verbreitet. Bei einer Untersuchung haben Wissenschaftler unterschiedliche Merkmale der drei Baumfinken erfasst.



**Tabelle 1:** Merkmale der Baumfinken

Merkmal	Großer Baumfink	Mittlerer Baumfink	Kleiner Baumfink
Gewicht (g)	18	16	13
Schnabelform	 kräftig, groß	 kräftig, mittlere Größe	 weniger kräftig, schmal und kleiner
Nahrung	hauptsächlich große Insekten, manchmal Samen	hauptsächlich Insekten, manchmal Früchte	hauptsächlich kleine Insekten, zusätzlich Samen und Früchte; mehr Pflanzennahrung als die anderen Baumfinken
Schnabeleinsatz	beißt mit dem Schnabel die Rinde trockener Zweige auf und holt Insekten darunter hervor	pickt Insekten aus Spalten der Baumrinde, von Zweigen und Blättern	pickt Insekten aus Spalten der Baumrinde, von Zweigen und Blättern

### Daten zum Gesang der Baumfinken

Über den Gesang finden sich bei den Vögeln Erutpaare. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass die Weibchen meist nur auf Balzgesänge artgleicher Männchen reagieren. Wissenschaftler haben die typischen Gesänge des Großen und Kleinen Baumfinken untersucht.

Sonogramm (Schallspektrum) der typischen Gesänge des Großen und Kleinen Baumfinken

Kleiner Baumfink



Großer Baumfink



### Daten zum Vorkommen der Baumfinken

In Untersuchungen haben Wissenschaftler herausgefunden, dass auf einigen Inseln mehrere Baumfinkarten leben. Genetische Untersuchungen haben außerdem gezeigt, dass der Große, Mittlere und Kleine Baumfink nah miteinander verwandt sind.

Verbreitung der Baumfinken



verändert nach wikimediacommons