

# Belege der Evolution – ein Gruppenpuzzle

Ein Beitrag von Claudia Ritter und Joachim Poloczek, Winterbach

Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Vor mehr als viereinhalb Milliarden Jahren traten die ersten einzelligen Lebewesen auf. Seitdem sind mehrere Hundert Millionen neuer Arten entstanden. Wie hat sich diese Vielfalt entwickelt? Und welche Beweise aus dem Reich der Pflanzen und Tiere, einschließlich des Menschen, unterstützen die Evolutionstheorie?

Im Gruppenpuzzle erhalten Ihre Schüler Einblicke in das spannende Feld der Evolutionsforschung und lernen die wichtigsten Evolutionsprozesse und -belege (Homologien, Analogien, Rudimente, Atavismen und Brückentiere) kennen.



Foto: Thinkstock/Stockphoto

Ein Säugetier, das Eier legt, sind Brückentiere wie das Schnabeltier. Welche Rolle spielen sie für die Evolution?

Vor- und Nachtest!

## Das Wichtigste auf einen Blick

**Klassen:** 9/10

**Dauer:** 6 Stunden (Minutentaktplan: 5)

**Kompetenzen:** Die Schüler...

- können verschiedene Belege für die Evolution beschreiben und erläutern.
- können den Unterschied zwischen Homologie und Analogie erklären.
- sind in der Lage, neue Informationen aus einem Text herauszulesen und diese ihren Mitschülern zu vermitteln.

**Aus dem Inhalt:**

- „Dalli-Klick“-Verfahren zum Einstieg in das Thema
- Gruppenpuzzle zu den Belegen für die stammesgeschichtliche Entwicklung
- Vor- und Nachtest sowie Lernerfolgskontrolle und kooperative Wiederholung zur Selbsteinschätzung

## Die Reihe im Überblick

SV = Schülerversuch

Ab = Arbeits-/Informationsblatt



= Zusatzmaterial auf CD

Fo = Folie

LEK = Lernerfolgskontrolle

### Stunde 1: Belege für die Evolution – Einstieg

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	<a href="#">Belege für die Evolution?</a> <input type="checkbox"/> 8 selbstklebende Notizzettel

### Stunden 2–5: Gruppenpuzzle „Belege für die Evolution“

Material	Thema und Materialbedarf
(Ab)	<a href="#">Gruppenpuzzle – so geht's</a>
M 2 (Ab)	<a href="#">Verschieden und doch gleich – Homologien</a>
M 3 (Ab)	<a href="#">Gleich und doch verschieden – Analogie und Konvergenz</a>
M 4 (Ab)	<a href="#">Nutzlose Reste der Evolution? – Rudimente</a>
M 5 (Ab)	<a href="#">Rückschläge der Evolution – Atavismen</a>
M 6 (Ab)	<a href="#">Ein Säugetier, das Eier legt – Beuteltiere</a>
M 7 (Ab)	<a href="#">Stammesgeschichtliche Verwandtschaften – Serum-Präzipitin-Test</a>

### Stunde 6: Wiederholung und Lernerfolgskontrolle

Material	Thema und Materialbedarf
M 8 (Ab)	<a href="#">Wo finde ich jemanden, der ...</a>
M 9 (LEK)	<a href="#">Teste dich selbst! – Was weißt du alles über die Belege für die Evolution?</a>
(LEK)	<a href="#">Auswertungsbogen für den Selbst-Test M 9</a>

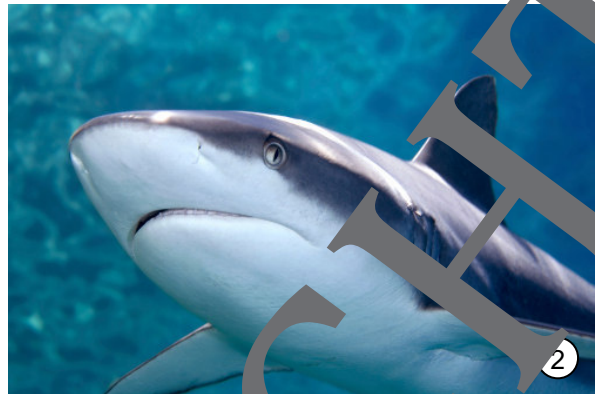
[Dein Bio-Lexikon – Begriffe von A bis Z](#)

### Minimalplan

Die Zeit ist knapp. Dann lassen Sie den **Vor- und Nachtest (M 9)** und die Wiederholung „**Wo finde ich jemanden, der ...**“ (M 8) weg.

# Belege für die Evolution?

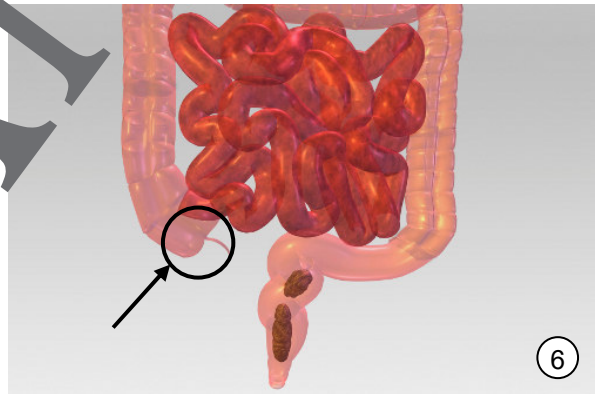
M 1



Gleich und doch verschieden.



Verschieden und doch gleich?



Wand?

Wurmfortsatz – nutzloser Rest?



Rückschläge der Evolution?



Ein Säugetier, das Eier legt?

Fotos: 1, 2: Thinkstock/iStockphoto; 3, 4: www.colourbox.com; 5: Thinkstock/Stockbyte, 6: Thinkstock/Purestock; 7: dpa/picture-alliance.de

## Nutzlose Reste der Evolution? – Rudimente

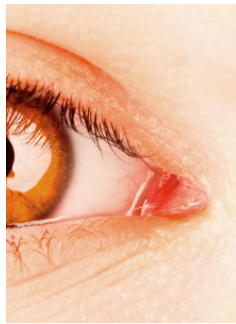
M 4

### Aufgabe 1

Lies dir den Text durch.

Der Begriff Rudiment (von lateinisch *rudis* = grob, ungeformt) bezeichnet Merkmale, Organe, Organteile aber auch Verhalten, die im Laufe der Stammesentwicklung teilweise oder gänzlich funktionslos geworden sind. Da im Laufe der Evolution die Organismen ihre Lebensweise immer wieder verändert haben, kam es zu einem Funktionswechsel der unterschiedlichen Organe und somit auch zu Rückbildungen. Deshalb sind Rudimente vielfach nur in Form von verkümmerten Resten vorhanden. Im Folgenden lernst du einige Beispiele kennen.

Foto: Thinkstock/Stockphoto



Die Nickhaut finden wir bei Tier und Mensch. Sie schützt die Hornhaut vor mechanischen Einflüssen und kann wie ein Scheibenwischer zur Entfernung von Fremdkörpern eingesetzt werden. Bei Vögeln wird sie vermutlich im Flug, bei einigen wasserlebenden Tieren (Biber, Dorsch, Seekühe) während des Tauchens vor die Hornhaut verlagert. Bei anderen aquatischen Säugetieren, wie den Ohrenrobben, wird sie nur beim Landaufenthalt eingesetzt und verhindert das Eindringen von Staubkörnern. Bei Eisbären fungiert die Nickhaut wie eine Schneebrille und schützt vor Schneeblindheit. Bei uns Menschen kann man nur noch einen kleinen Rest der Nickhaut als zusätzliche Bindehautfalte im nasenseitigen Augenflügel erkennen. Sie keine Funktion hat.

Der Blinddarm mit seinem etwa acht Zentimeter langen Anhängsel hat unseren pflanzenfressenden Vorfahren, die nur schwer verdaulichen organischen Nährstoffverbindungen besser zu verarbeiten. Im Zuge der allmählichen Umstellung auf Fleischkost verlor dieser Teil unseres Verdauungstracts an Bedeutung und verkümmerte. Heutzutage sind sich die Wissenschaftler noch darüber einig, dass der Blinddarm nicht nur als „lästiges Überbleibsel“ zu verstehen ist, sondern eine Funktion in der Immunabwehr übernimmt.

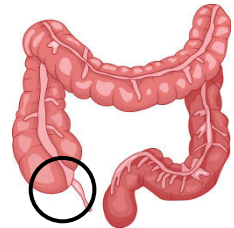


Bild: www.colourbox.com

Foto: Thinkstock/Stockphoto



Die stark reduzierte Körperbehaarung des Menschen erinnert an das üppige Fell unserer Vorfahren. Damals bot es Schutz vor Kälte und Sonneninstrahlung. In Fachkreisen ist die Frage, warum der massive „Haarausfall“ beim Menschen vor rund einer halben Millionen Jahre eingesetzt hat, ein großer Streitpunkt. Eine gängige Theorie ist, dass sich der Mensch mit weniger Haaren besser vor Läusen, Flöhen und anderen Parasiten schützen könne. Demnach wird die nackte Haut als Fortpflanzungsvorteil gesehen, da so weniger Krankheiten übertragen werden können. Ursprünglich war eine großflächige Körperbehaarung des Menschen auch nicht mehr notwendig, nachdem er gelernt hatte, das Feuer zu nutzen und Kleidung herzustellen.

Sowohl die Eckzähne als auch die Weisheitszähne des Menschen sind Rudimente. Die Eckzähne unterstützten unsere Vorfahren beim Zerreißen von rohem Fleisch und dienten zum Drohen und Imponieren. Die Weisheitszähne sind Zeugen aus einer Zeit, in der die Menschen noch ein deutlich größeren Kiefer hatten. Die Aufnahme der groben und zum Teil sehr harten Nahrung gelang nur durch stärkeres Kauen und einer größeren Kaumache. Da unser heutiger Kiefer in den meisten Fällen zu wenig Platz für die Weisheitszähne hat, kommt es häufig zu Fehlstellungen und Entzündungen im Kiefer. Meistens werden sie aus diesem Grund chirurgisch entfernt. Unser relativ kleines Gebiss schafft jedoch nicht die Probleme, sondern hat auch seinen Sinn. Wissenschaftler aus den USA gehen davon aus, dass der Mensch sein großes Gehirn nur auf Kosten eines verkleinerten Kiefers ausbilden konnte.



Röntgenbild

Foto: Thinkstock/Stockphoto

## Ein Säugetier, das Eier legt – Brückentiere

M 6

### Aufgabe 1

Lies dir den Text durch.

80 1798 kam die erste ausgestopfte Haut  
eines Schnabeltiers von Australien nach  
Europa. Damals glaubten die Zoologen,  
dass ein Präparator sich einen Scherz  
erlaubt habe, denn das Stopfpräparat hat-  
85 te ein Fell, Milchdrüsen, einen Enten-  
schnabel und einen Biberschwanz. So ein  
sonderbares Tier hatte man noch nie ge-  
sehen. Dazu kamen die Berichte: ein am-  
phibisches Tier, das Eier legt und seine  
90 Jungen säugt. Unglaublich!

Das Schnabeltier ist sicherlich eines der  
ungewöhnlichsten Tiere auf der Erde. Be-  
trachtet man das Schnabeltier rein äußer-  
lich, erinnert es an folgende Tiere: Ente  
95 (Schnabel), Otter (Pelz), Bär (Krallen) und  
Biber (Schwimmfüße, Schwanz).

Das Schnabeltier, etwa so groß wie ein  
Hase, hat ein wasserabweisendes brau-  
nes Fell, hält sich meist in Bächen  
100 Flüssen auf, gräbt im Uferbereich Erdlöcher  
und ist nachtaktiv. Seine Körpertemperatur  
ist nicht von der Umgebungstemperatur  
abhängig und liegt konstant bei 32° C. Im  
Wasser verschließt es beim Schwimmen  
105 seine Augen, Ohren und Nasenlöcher.  
Es schraubt sich wie ein Propeller mit seinen  
Vorderfüßen vorwärts. Mit den Hinterfü-  
ßen bremst und stoppt es. Da es fast  
blind und taub nach Fühlstößern, hat es  
110 eine außergewöhnliche Strategie entwi-  
ckelt: Der Schnabel (aus Horn ge-  
formt) dient als „Antenne“, die die Rich-  
tung elektrischer Signale anderer Tiere  
aufnimmt, wiederum durch das An-  
115 spannen von Muskeln (z. B. wenn ein Tier

die Flucht ergreifen will) entstehen. Des-  
wegen bewegt das Schnabeltier auf der  
Jagd seinen Schnabel ab und zu immer hin  
und her, um den Ursprung der Signale  
120 möglichst genau bestimmen zu können.  
Da es keine Zähne hat, zerquetscht es  
seine Beute (z. B. Insektenlarven, Wür-  
mer) mit den beiden Schnabelplanken.

Männliche Schnabeltiere besitzen einen  
125 Giftsporn am Hinterrücken, den sie  
beim Kampf gegen ein Weibchen Gift abson-  
dern. Kommt ein Mensch mit diesem Gift  
in Berührung, ist dies zwar nicht tödlich,  
kann aber über Monate hinweg anhalten-

130 die Schmerzen verursachen. Das weib-  
liche Schnabeltier legt ca. drei Eier mit ei-  
ner pergamentartigen Schale und einem  
großen Dotter. Diese Eier werden über die  
135 Ausscheidungs- als auch Geschlechtsor-  
gane ausgeschieden. Nach dem Schlüpfen werden  
die Jungen mit Muttermilch, die aus den  
Brustdrüsen der Weibchen abgesondert  
wird, ernährt. Dabei tritt die Milch aus der  
140 Haut aus und wird von den Jungtieren aus  
dem Fell geleckt.

Da das Schnabeltier sowohl Merkmale der  
Reptilien und Vögel als auch der Säugeti-  
ere besitzt, bezeichnet man es als Brück-  
145 kentier. Brückentiere gelten als lebende  
Fossilien, weil deren Körperbauplan sich  
über erdgeschichtlich lange Zeiträume  
kaum verändert hat. Solche Tiere leiteten  
vor über 150 Millionen Jahren die Entwick-  
150 lung von den Reptilien zu den Vögeln und  
Säugetieren ein.



Ein Schnabeltier beim blinden Schwimmgang

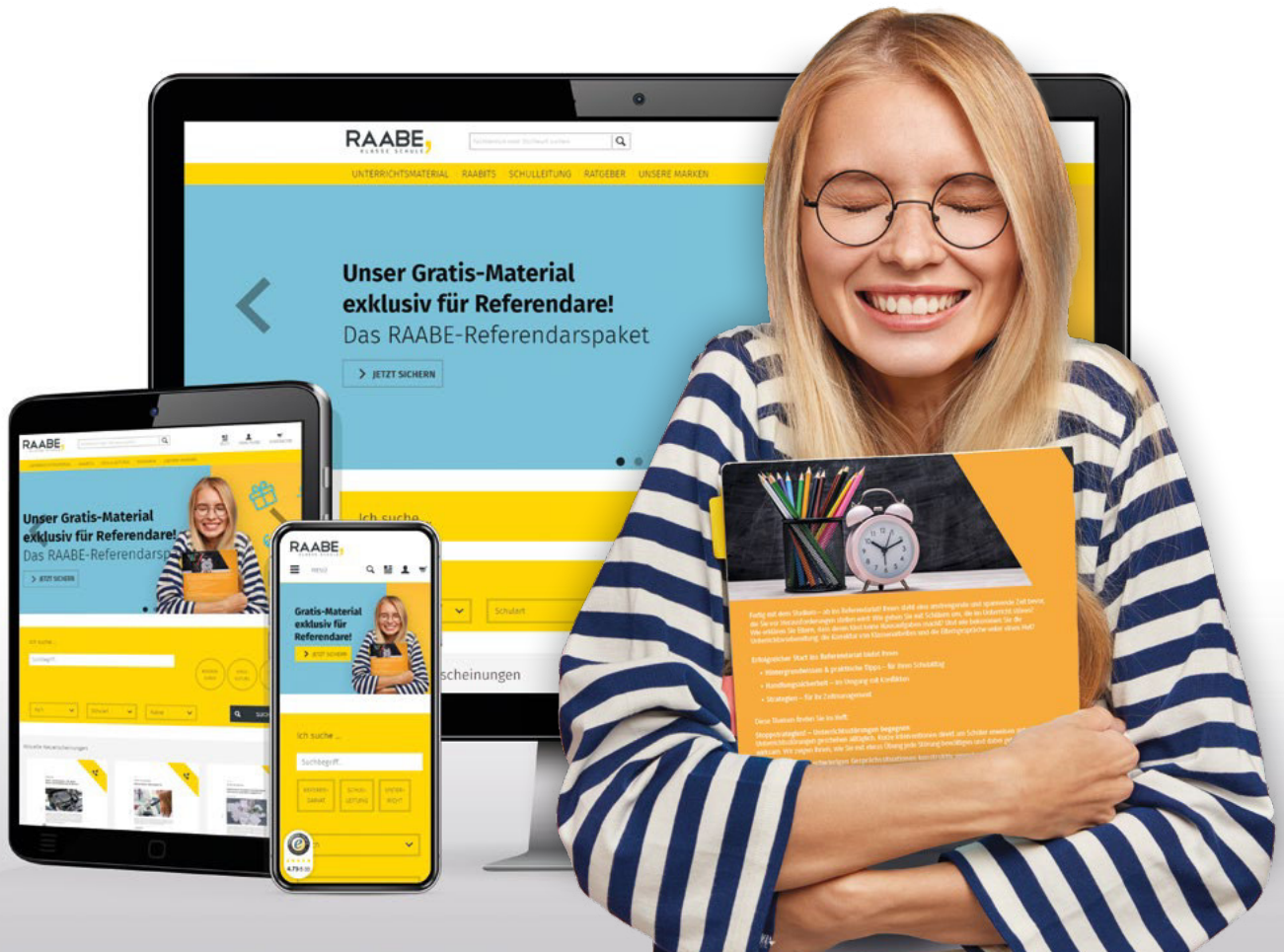


Schnabeltier von vorne

Fotos: Thinkstock/iStockphoto

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 4.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Sichere Zahlung** per Rechnung,  
PayPal & Kreditkarte



**Exklusive Vorteile für Abonnent\*innen**

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



**Käuferschutz** mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**