

UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. II



Was macht denn da der Bitterling?

Eine umstrittene Wechselbeziehung im Tierreich

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Sicherheitsvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlag GmbH
Ein Unternehmen der Klett-Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-10
schule@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Anne Zörlein

Setz: Rösler MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Bildnachweis Titel: Michael Wurm/Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0

Korrektur: Kai Kreuzfeldt

M 1 Infotext – die Fortpflanzung der Muscheln

Muscheln haben einen interessanten Fortpflanzungsmodus. Die meisten Muscheln sind getrennt geschlechtlich und vermehren sich daher **sexuell**. Dabei geben bei einigen Muschelarten die männlichen und weiblichen Muscheln ihre Keimzellen (Spermien und Eizellen) in das Wasser ab. Die Befruchtung findet somit **extrakorporal** (außerhalb des Körpers) statt. Nach der Befruchtung bildet sich die Muschellarve, die sich nach einer **Metamorphose** zur Jungmuschel weiterentwickelt. Viele Muschelarten (darunter die Teich-, Bach- sowie die Flussperlmuschel) entwickeln sich über ein obligat parasitisches Larvenstadium, die sogenannten **Glochidien**. Diese etwa 100–150 µm langen Glochidien müssen sich an einen vorbeischwimmenden Fisch heften. Dafür besitzen sie meist kleine Hakenstrukturen, mit denen sie sich im Fisch verankern können. Typischerweise werden die Kiemen (so bei der Gattung *Unio*) oder die Flossen (so bei der Gattung *Anodonta*) gewählt. Nach erfolgreichem Verankern umwächst Gewebe das Glochidium und bildet dort eine **Zyste**. Erst jetzt kann ihr nächster Entwicklungsschritt einsetzen und die **Larve** zur Jungmuschel heranreifen. Die Zyste öffnet sich nach abgeschlossener Metamorphose und die entwickelte Jungmuschel fällt vom **Wirtsfisch** ab und sinkt auf den Gewässergrund, wo sie sich mithilfe ihres Fußes eingräbt und dort weiterwächst.

Aufgaben

1. Legen Sie für die fettgedruckten Begriffe ein Glossar an. Recherchieren Sie für die Begriffe *extrakorporale* und *sexuelle Vermehrung* auch das Gegenteil.
2. Stellen Sie die Fortpflanzungsschritte der Muscheln in einem Fließschema dar. Verwenden Sie dabei die erlernten Fachbegriffe aus Ihrem Glossar.
3. Erläutern Sie, warum es für die Glochidien sinnvoll ist, sich ‚per Anhalter‘ durch Fische transportieren zu lassen.

M 2 Bitterling und Muschel – eine Symbiose mit Fragezeichen

Der Bitterling, ein kleiner Fisch aus der Familie der Karpfenartigen (*Cyprinidae*), hat aufgrund seiner Wechselbeziehung zur Familie der Teichmuscheln (*Anodonta*) und Flussmuscheln (*Unio*) immer wieder die Aufmerksamkeit von Wissenschaftler-



Männlicher Bitterling zur Laichzeit bei der von ihm beanspruchten Muschel (Michael Wurm/Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0)

innen und Wissenschaftler auf sich gezogen. Denn der Bitterling legt als einziger Vertreter der Süßwasserfische seine Eier durch eine Legeröhre in die Teichmuscheln ab und lässt diese extrakorporal durch das Bitterling-Männchen befruchten, indem die Spermien in die Muschel gegeben werden. In diesen wachsen dann die Fischlarven heran. Der Vorteil für den kleinen Fisch ist deutlich: die Larven der Bitterlinge werden von der Muschel vor Fressfeinden geschützt. Doch wie sieht es mit der Muschel dabei aus?

Bei dieser Wechselbeziehung wurde häufig vermutet, dass die Muschel erstens von den Bitterlingen geschützt werde (denn in ihr sind ja die Fischlarven) und zweitens, viel eindeutiger, dass die Muschel ihre Larven, die Glochidien, so direkt an die sich in ihr entwickelnden Fischlarven anheften kann. Somit handelt es sich um eine mutualistische Beziehung (Symbiose), wie etwa folgende Aussage bestätigt: „Man kann in diesem Fall von einer Symbiose sprechen, da beide Partner aus dieser Lebensgemeinschaft einen Vorteil ziehen.“ (aus: Vilcinskas 2000, S. 102). Im Folgenden werden unterschiedliche aktuellere Forschungsergebnisse präsentiert, die sich alle mit der Wechselbeziehung zwischen Teich- sowie Flussmuscheln und dem Bitterling befasst haben.

M 2a Gruppe 1 – Wer die Wahl hat...

In einer Studie aus dem Jahr 2006 untersuchten Martin Reichard und Kollegen, ob Teichmuscheln (*Anodonta sp.*) sich bevorzugt an die Larven des Bitterlings (hier: *Rhodeus sericeus*) heften. Denn wenn es sich um eine Symbiose handelt, bei der beide einen Vorteil haben, müssten die Muscheln doch eine große Präferenz für den Symbiose-Partner zeigen. Um dies zu überprüfen, wurden in einem experimentalen Aufbau drei weitere Fischarten (der Flussbarsch, *Perca fluviatilis*; das Rotauge, *Rutilus rutilus*; der Goldfisch *Carassius auratus*) ebenfalls eingesetzt und gemessen, wie viele Glochidien sich nun pro Fisch der jeweiligen Art finden lassen. Das Ergebnis ist in dem untenstehenden Diagramm dargestellt:

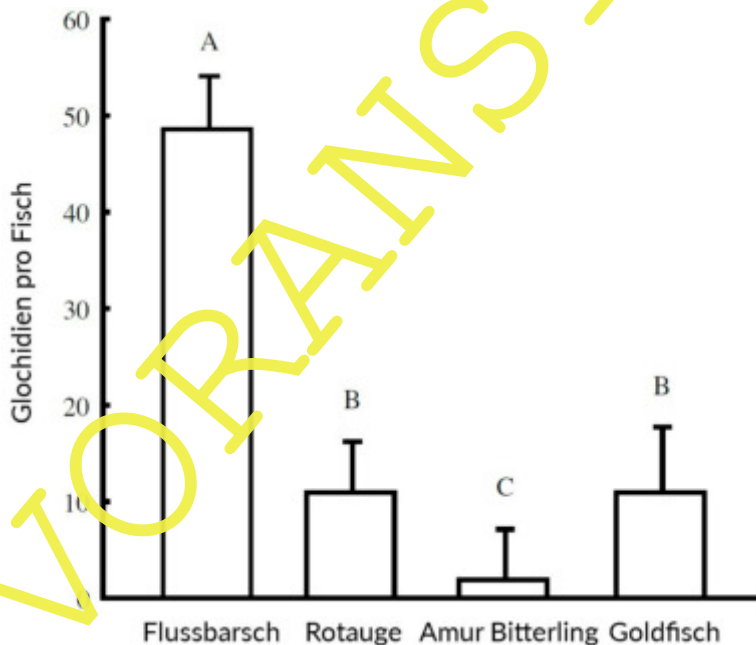


Abb. 1: Glochidien pro Fisch (verändert nach Reichard et al., 2006, J Evol. Biol)

Aufgaben

- 1 Stellen Sie alle Merkmale auf, die für eine symbiontische Beziehung erfüllt sein müssen.
- 2 Bearbeiten Sie den Ihnen zugewiesenen Teil der Gruppenaufgaben und bereiten Sie eine Präsentation der Ergebnisse unter Einbezug der Materialien (Diagramme) vor. Setzen Sie sich dabei immer mit der Frage auseinander, ob die Kriterien für eine Symbiose erfüllt sind.
- 3 Tauschen Sie Ihre Ergebnisse der Auswertungen aus und halten Sie diese in der Tabelle fest (**M 2d**).
- 4 Nachdem Sie sich nun gegenseitig die Ergebnisse vorgestellt haben, betrachten Sie die Wechselbeziehung zwischen Biereisung und Muschel erneut.

Erläutern Sie unter Hinzunahme einer Definition, welche Wechselbeziehung hier vorliegen könnte.

Die Entökie

Als Entökie wird eine spezielle Form des Kommensalismus bezeichnet. Kommensalismus bezeichnet im Allgemeinen eine Wechselbeziehung zwischen zwei verschiedenen Arten, bei der die eine Art von dieser Wechselbeziehung profitiert, die andere Art aber weder einen Nutzen noch einen Nachteil daraus zieht. Bei der Entökie (aus dem Griechischen: im Inneren wohnen) nistet sich eine Art dauerhaft oder temporär in einer anderen Art ein, ohne diese zu beeinträchtigen.