Stunde 6/7: Fische – Kiemenatmung	
Prozessbezogenen Kompetenzen:	2.1. (1,2,6,8), 2.2 (2,6,7,8), 2.3. (2)
Inhaltsbezogene Kompetenzen:	3.1.3 (6,8)
Leitperspektiven:	-

Vorbemerkungen

Grundsätzlich lässt sich diese Stunde, in einem sehr schülerzentrierten Unterricht, als Doppelstunde umsetzen. Der vorliegende Unterrichtsvorschlag trägt diesem Ansatz Rechnung. Bei knappem Zeitbudget sind die zentralen Unterrichtsinhalte auch in einer Einzelstunde umsetzbar.
Die zwei unterschiedlichen Varianten eines Einstiegscomics sollen sich motivierend auf die Schüleraufmerksamkeit bereits zu Beginn der Unterrichtsstunde auswirken. In der ersten Erarbeitungsphase bietet es sich an, SuS eine originäre Begegnung mit den Fischen (Aquarium) zu ermöglichen und die äußerlich sichtbaren, an der Fischatmung beteiligten Strukturen zu beobachten. Alternativ gelingt dies auch mit einem Film. Hierbei eröffnet sich bereits eine Möglichkeit der Binnendifferenzierung (offener bzw. gebundener Beobachtungsauftrag).
In der anschließenden zweiten Erarbeitungsphase wird der Bau und die Funktionsweise der inneren Kiemenstrukturen erörtert. Hierbei kann ebenfalls als Arbeitsmedium der Film oder im Sinne eines Medienwechsels auch das Schulbuch eingesetzt werden. Die notwendigen Arbeitsblätter stehen ebenfalls, unter dem Aspekt der Binnendifferenzierung, in abgestuften Varianten zur Verfügung.
Der Modellversuch zur Oberflächenvergrößerung in der abschließenden Erarbeitungsphase dient dem Rückgriff auf die Einstiegsfrage und schult gleichzeitig die experimentellen Fähigkeiten der SuS.

Material

- Einstiegscomic
- Somso – Fischmodell
- Filmsequenz 1: https://www.youtube.com/watch?v=_M2uDSHOq4s
- Filmsequenz 2: https://www.youtube.com/watch?v=I6-wbK_tGcE
- AB 1: Weg des Atemwassers
- AB 2: Aufbau der Kiemen
- Die verwendeten Buchseiten beziehen sich auf: Natura 1; Klett-Verlag; Stuttgart 2004
- Papierkiemenmodell
- Experimentierkiste: BG mit Wasser; Blumendraht; Papiertaschentücher

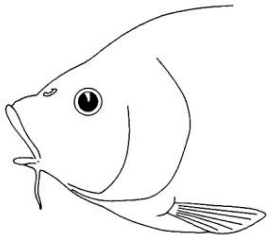
Unterrichtsphase	Sozial-form	Material, Hinweise
Einstieg: Folie: Einstiegscomic Alternative 1: „Fisch mit Schnorchel“ http://www.spiele-kinderspiele.de/lustige-ausmalbilder-fische-kostenlos.html Alternative 2: „Fisch mit Wassertank“ https://www.cartoonstock.com/w/de/u/unter_wasser.asp Beschreibt die Abbildung und nehmt dazu Stellung! Überleitung: In der heutigen Stunde wolle wir also klären, wie es den Fischen möglich ist, ohne Luft zu holen unter Wasser atmen zu können, während der Mensch es nur wenige Sekunden – Minuten (Perlentaucher in der Südsee ca. 5 min) aushält → **Wie Fische atmen** **Einstiegsfrage:** Wenn der Trick mit dem Schnorchel nicht funktioniert, wie ist es dann den Fischen möglich unter Wasser zu atmen, an Land aber nicht? *Kiemen als Atmungsorgan benennen* → Durch die Ausbildung besonderer Atmungsorgane – der Kiemen, sind die Fische an die Wasseratmung angepasst. Lage der Kiemen am Fischmodell zeigen	LSG S 1 S 2 LSG	Comic TA TA Fischmodell
Erarbeitung 1: Weg des Atemwassers Um die Kiemenatmung erklären zu können, müssen wir die Fische einmal genau beobachten. Variante A: direkte Beobachtung am Aquarium Variante B: Filmsequenz zur Regenbogenforelle Differenzierung: (*) ohne AA beobachten lassen mit anschließender Ergebnispräsentation (**) a. Beobachte, welche Veränderungen am Kopf zu sehen sind, wenn der Fisch atmet. b. Achte genau darauf was passiert, wenn sich das Maul öffnet und schließt *Maul offen; Kiemendeckel geschlossen* *Maul geschlossen, Kiemendeckel schließt sich* Welchen Sinn dieses Öffnen und Schließen der Strukturen hat, zeigt der folgende Gedankenversuch (Folie 3): Was passiert mit dem Tintenwasser? → S- Hypothesen → Aufdecken der „Verdeckung“ (schwarzer Kasten) → mit Bleistift ins AB 1 „Weg des Atemwassers“	EA EA/ PA LSG	Filmsequenz 1 Folie 3 AB1

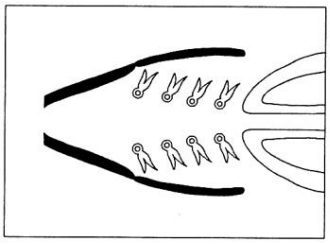
→ Vergleichen mit Lösungsfolie Ein- und Ausatmung kann man beim Fisch durch äußere Merkmale gut beobachten. Dabei erfolgt im Inneren, an den Kiemenblättchen, der Gasaustausch.	S3	TA
Erarbeitung 2: Kiemenatmung mit Hilfe der Filmsequenz (Wissen macht Ah) Aufbau und Gasaustausch an den Kiemenblättchen erarbeiteten • in Partnerarbeit AB 2 + Buch S. 113 (Natura 1) ausfüllen • Bleistiftpfeile in AB 1„Weg des Atemwasser“ mit **rot** oder **blau** farbig markieren • anhand des Modells wird auf das Prinzip der Oberflächenvergrößerung eingegangen → Um möglichst viel Sauerstoff aufnehmen bzw. Kohlenstoffdioxid abgeben zu können, sind die Kiemenblättchen in großer Anzahl vorhanden. Dadurch wird eine große Oberfläche für den Gasaustausch geschaffen. Durch die Kiemenreusen und den Kiemendeckel sind diese empfindlichen, dünnen Strukturen vor Schmutzpartikeln aus dem Wasser geschützt.	EA PA S5 S6	Filmsequenz 2 AB2*/**/*** / LB AB 1 Papiermodell der Kiemen TA
Erarbeitung 3: Zusammenfassung → Rückgriff auf Einstiegsfrage Ein S. fasst noch einmal zusammen, wie es dem Fisch möglich ist, unter Wasser zu atmen. Um vollständig auf die Frage Bezug nehmen zu können, müssen wir noch klären, warum es dem Fisch nicht möglich ist, an Land zu leben. **Modellversuch** → S. führen Versuch in 3er Gruppen durch → Auswertung im Plenum → An Land würden die Kiemenblättchen zusammenkleben und dadurch könnte kein Sauerstoff mehr aufgenommen werden.	LSG agGA S7	Materialien Experimentierkiste TA

1. Die Kiemenatmung der Fische – Weg des Atemwassers

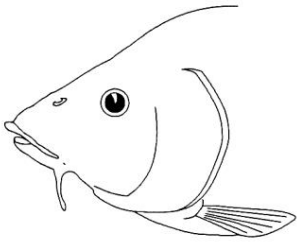
Der Weg des Atemwassers

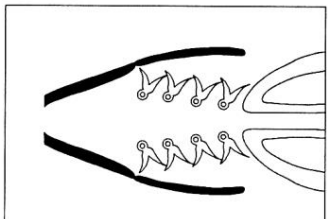
Die Abbildungen zeigen jeweils einen Fischkopf von der Seite sowie den entsprechenden Schnitt durch den Kopf des Fisches von oben.





Einströmen



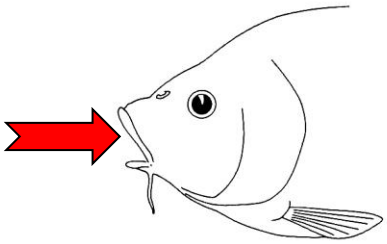


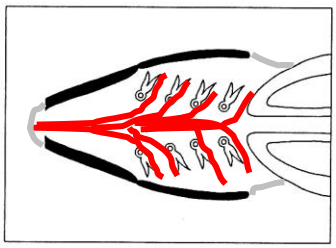
Aufgaben:

1. Ergänze in der Abbildung rechts die Kiemendeckel und vervollständige das Maul.
2. Trage in die Abbildungen den Weg des Atemwassers mit Pfeilen ein. Verwende dazu für sauerstoffreiches Wasser rote und für kohlenstoffdioxidreiches Wasser blaue Farbe.

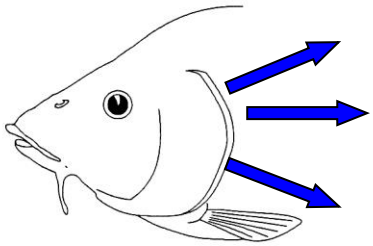
1. Die Kiemenatmung der Fische – Weg des Atemwassers Lösung

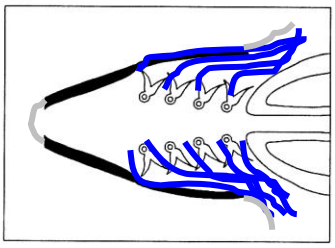
Die Abbildungen zeigen jeweils einen Fischkopf von der Seite sowie den entsprechenden Schnitt durch den Kopf des Fisches von oben.





Einströmen

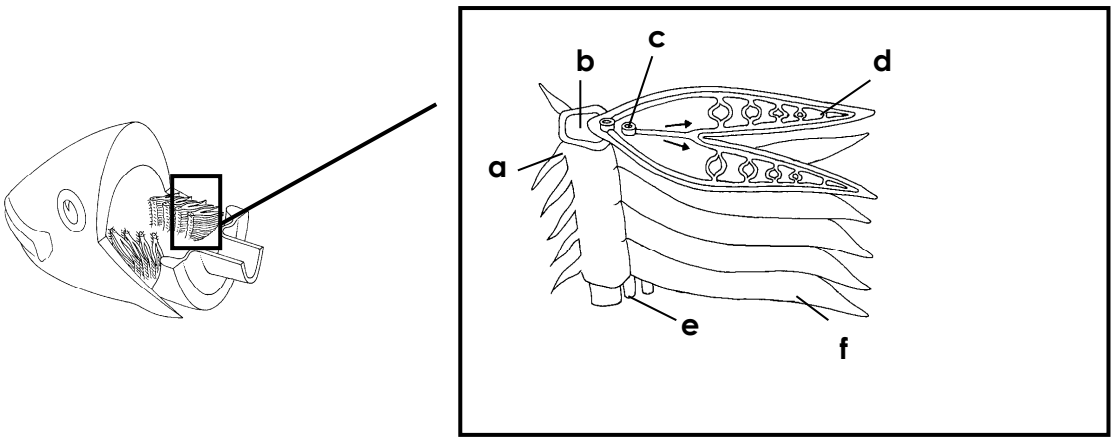




Ausstoßen

2. Bau der Kiemen und Gasaustausch *

a) Beschrifte die Abbildung vollständig. Nutze dazu auch dein Buch S. 113



a: _____ d: _____

b: _____ e: _____

c: _____ f: _____

Verwende folgende Begriffe:

Kiemenkapillare, Kiemenreuse, Kiemenbogen; Kiemenblättchen; vom Herzen kommendes Kiemengefäß; zum Körper führendes Kiemengefäß

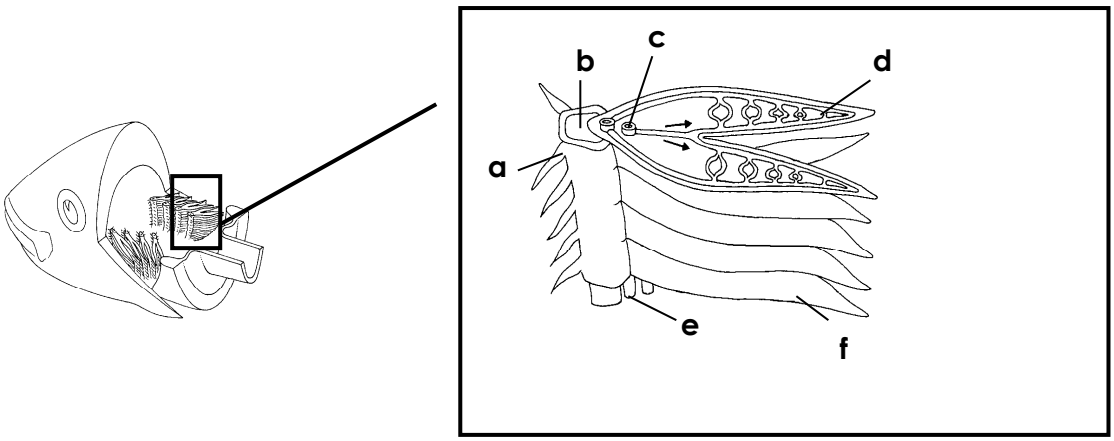
b) Ergänze den Lückentext mit folgenden Angaben:

Kohlenstoffdioxid, Kiemengefäße, Sauerstoff, Kiemengefäße

Das kohlenstoffdioxidreiche Blut wird von den Organen über das Herz durch die _____ in die fein verzweigten Kapillaren der Kiemenblättchen gepumpt. Dort kommt es zum Gasaustausch, das heißt das Blut nimmt _____ aus dem Wasser auf und gibt _____ ab. Das nun sauerstoffreiche Blut fließt durch die _____ zu den Organen zurück.

2. Bau der Kiemen und Gasaustausch **/***

a) Beschrifte die Abbildung vollständig. Nutze dazu auch dein Buch S. 113



a: _____ d: _____

b: _____ e: _____

c: _____ f: _____

b)** Ergänze den folgenden Lückentext und male in der Abbildung oben rechts das sauerstoffreiche Blut mit einem **roten** und das kohlenstoffdioxidreiche Blut in den Blutgefäßen mit einem **blauen** Farbstift aus.

Das kohlenstoffdioxidreiche Blut wird von den Organen über das Herz durch die _____ in die fein verzweigten Kapillaren der Kiemenblättchen gepumpt. Dort kommt es zum Gasaustausch, das heißt das Blut nimmt _____ aus dem Wasser auf und gibt _____ ab. Das nun sauerstoffreiche Blut fließt durch die _____ zu den Organen zurück.

b)*** Beschreibe genau, was beim Ein- und Ausatmen an den Kiemenblättchen passiert.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bau der Kiemen und Gasaustausch Lösung

a) */**Beschrifte die Abbildung vollständig. Nutze dazu auch dein Buch S. 113

a: *Kiemenreuse*

b: *Kiemenbogen*

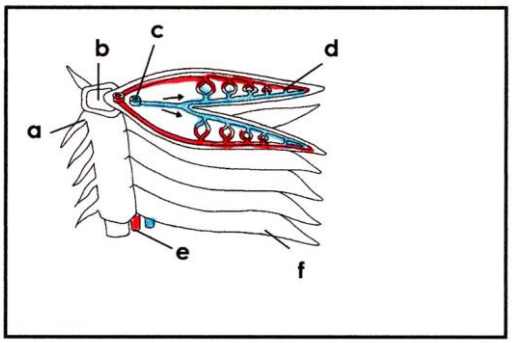
c: *vom Herzen kommendes Kiemengefäße*

d: *Kiemenkapillare*

e: *zum Körper führendes Kiemengefäß*

f: *Kiemenblättchen*

b)*/** Ergänze den folgenden Lückentext und male in der Abbildung oben rechts das sauerstoffreiche Blut mit einem **roten** und das kohlenstoffdioxidreiche Blut in den Blutgefäßen mit einem **blauen** Farbstift aus.



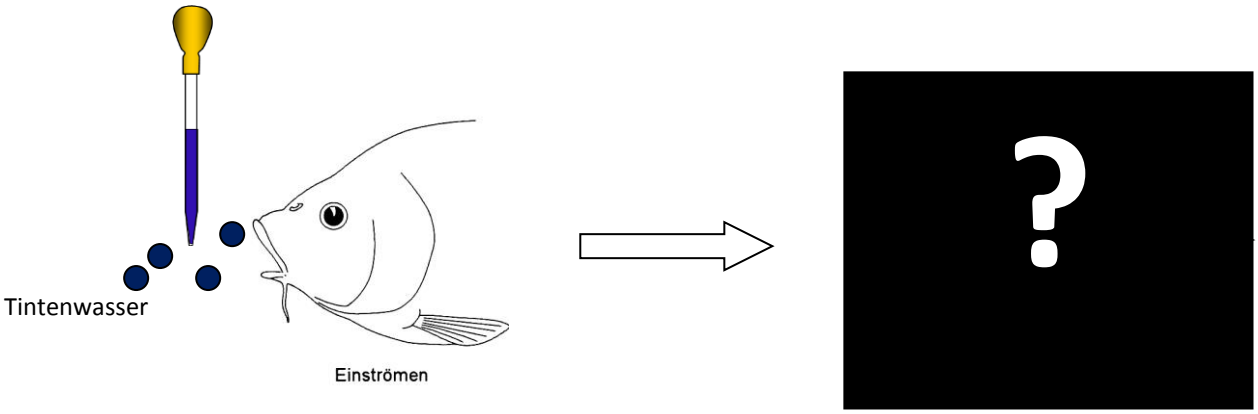
Das kohlenstoffdioxidreiche Blut wird von den Organen über das Herz durch die *Kiemengefäße* in die fein verzweigten Kapillaren der Kiemenblättchen gepumpt. Dort kommt es zum Gasaustausch, das heißt das Blut nimmt *Sauerstoff* aus dem Wasser auf und gibt *Kohlenstoffdioxid* ab. Das nun sauerstoffreiche Blut fließt durch die *Kiemengefäße* zu den Organen zurück.

b)*** Beschreibe genau, was beim Ein- und Ausatmen an den Kiemenblättchen passiert.

Möglicher Lösungsvorschlag:
Durch das geöffnete Fischmaul strömt sauerstoffreiches Wasser ein und an den gut durchbluteten Kiemenblättchen vorbei. Dabei wird der Sauerstoff ins Blut abgegeben und Kohlenstoffdioxid vom Wasser aufgenommen. Das kohlenstoffdioxidreiche Wasser strömt über die geöffneten Kiemendeckel nach außen.

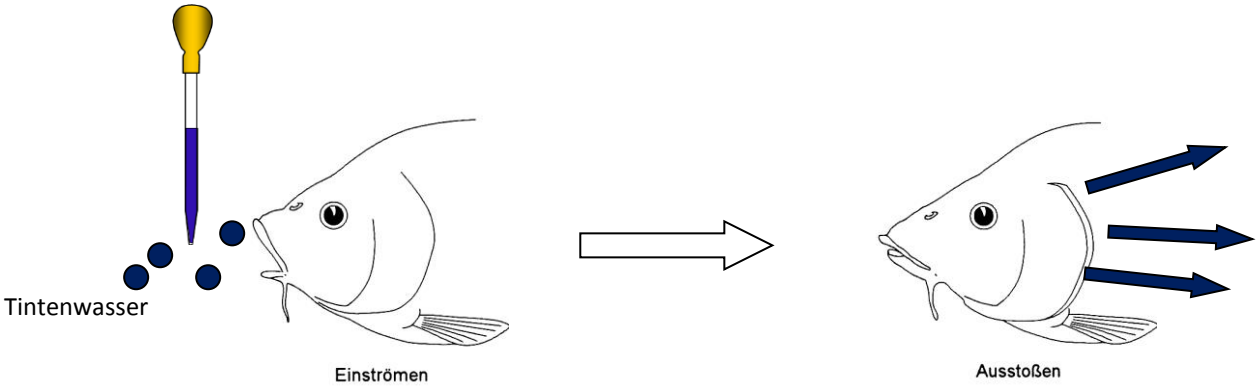
Gedankenexperiment (Folie 2)

Was passiert mit dem Tintenwasser?



Gedankenexperiment (Folie 2) Lösung

Was passiert mit dem Tintenwasser?



Experimentierkiste: Warum können Fische nicht an Land leben?

Material:

- Papiertaschentuch oder Serviette
- Blumendraht
- Pinzette
- Schere
- Becherglas mit Wasser

Durchführung:

1. Faltet das Taschentuch mehrmals übereinander und schneidet es in ca. 1 cm breite und 10 cm lange Streifen.
2. Legt alle Streifen übereinander und verbindet sie mit Hilfe des Blumendrahtes (siehe Bild).
3. Fächert danach u.U. mit Hilfe der Pinzette die Taschentuchlagen auseinander, so dass ein Fächer Entsteht (Abbildung).
5. Haltet nun euer Kiemenmodell mit Hilfe des Drahtes in das mit Wasser gefüllte Becherglas und notiert eure Beobachtungen.
6. Zieht nun euer Kiemenmodell am Draht aus dem Wasser und beobachtet erneut. Notiert eure Beobachtungen.

Auswertung:

Nehmt nun zu der Aussage Stellung: „Fische können in der Regel <u>nur im Wasser</u> atmen, an Land ersticken sie.“

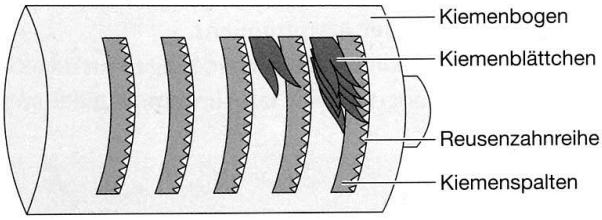
Kiemenmodell:

Bastelanleitung für das Kiemenmodell:

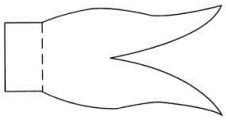
Arbeitsblätter Biologie; Fische,Lurche, Kriechtiere, Ernst Klett-Verlag, Stuttgart 2007; S.26/27

Wir basteln ein Modell des Kiemendarms

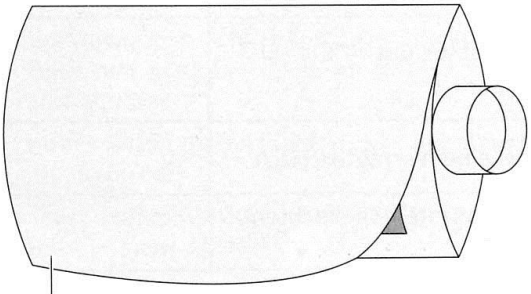
Die Umrisse auf ein Blatt eines großen Zeichenblockes pausen, ausschneiden und entsprechend den Abbildungen falten und zusammenkleben. Auf die Außenseite der 4 „Kiemenbögen" werden möglichst viele rot ausgemalte „Kiemenblättchen" geklebt, auf die Innenseite je eine Reihe der „Reusenzähne". Zum Schluss werden noch „Kiemendeckel" entsprechender Größe aufgeklebt.



Kiemenblättchen

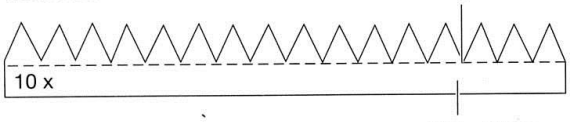


möglichst viele



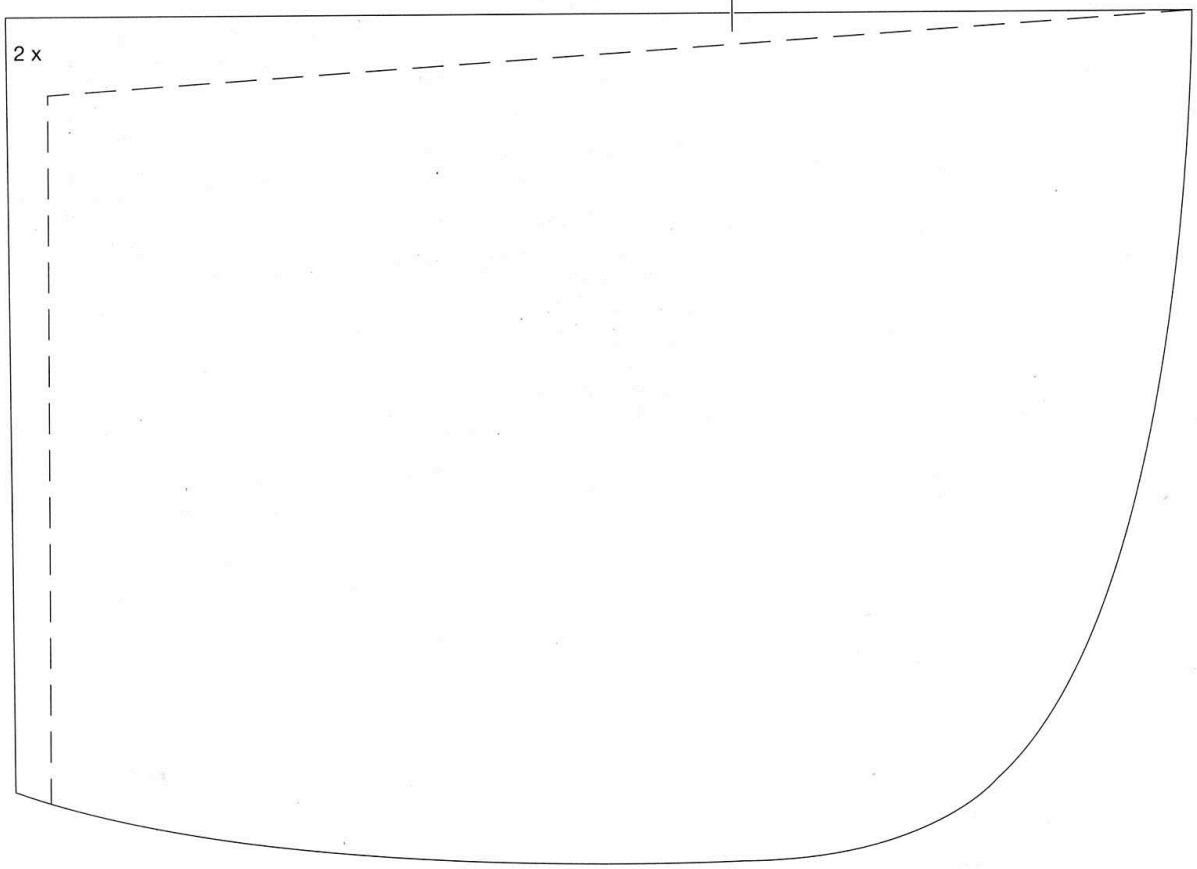
Reusenzahnreihe

Biegekante

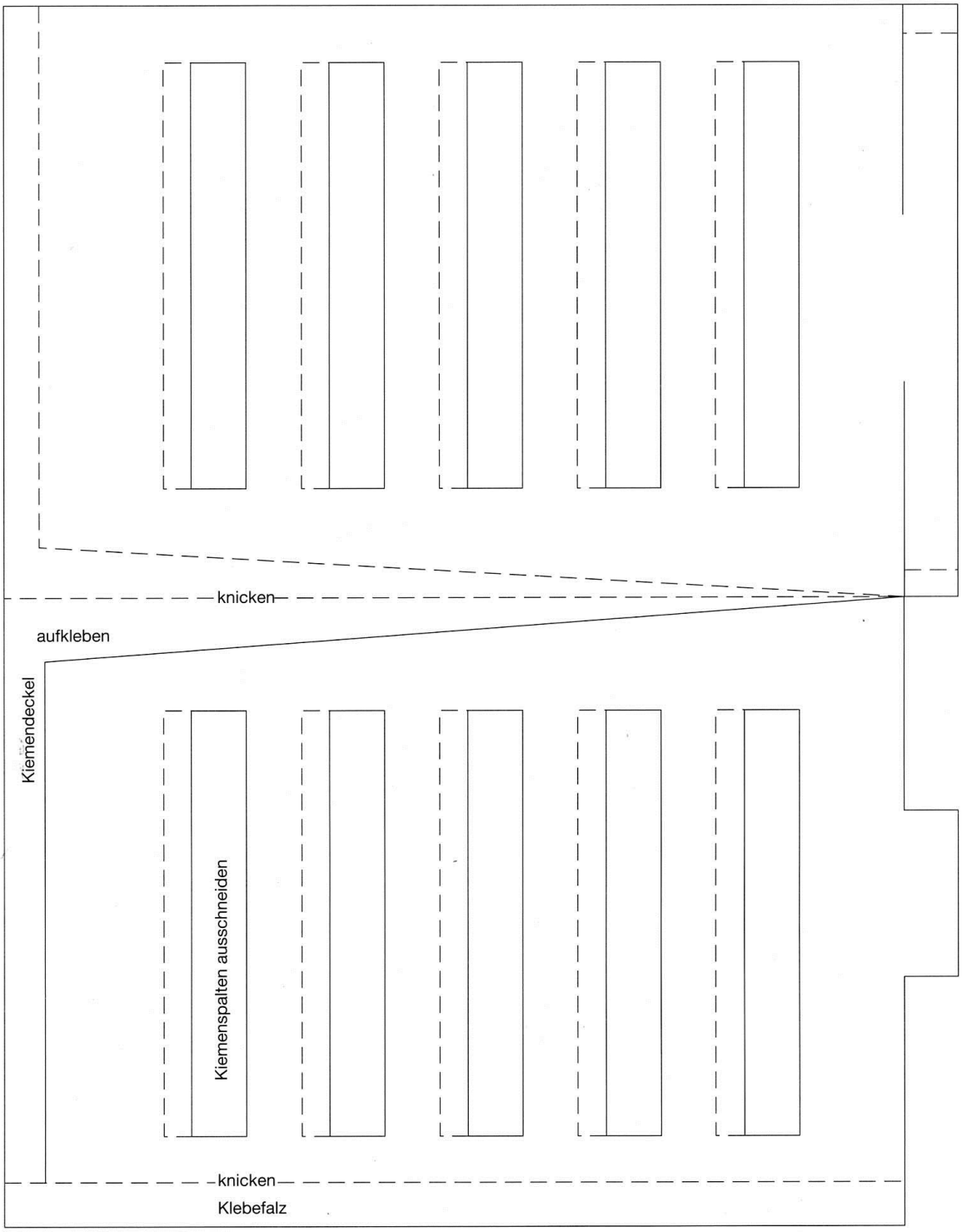


Klebefläche

Kiemendeckel



Wir basteln ein Modell des Kiemendarms



© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2007. Als Kopiervorlage freigegeben.

Arbeitsblatt 1: Die Kiemenatmung der Fische
Lehrerhandbuch Biologie 1; Cornelsen, Berlin 1996

Arbeitsblatt 2: Bau der Kiemen und Gasaustausch
Vanessa Reiß
Lernen an Stationen: Fische – Anpassungen an ein Leben im Wasser. Eine schülerorientierte Unterrichtsgestaltung in Klassenstufe 5; Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung an Gymnasien, Heilbronn 2011

Experimentierkiste
verändert nach einer Idee: Vanessa Reiß
Lernen an Stationen: Fische – Anpassungen an ein Leben im Wasser. Eine schülerorientierte Unterrichtsgestaltung in Klassenstufe 5; Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung an Gymnasien, Heilbronn 2011

Filmsequenz 1: Regenbogenforellen Kiemendeckelbewegung
https://www.youtube.com/watch?v=_M2uDSHOq4s

Filmsequenz 2: Kiemenatmung
https://www.youtube.com/watch?v=I6-wbK_tGcE
Wie funktionieren Kiemen? - Wissen macht Ah! - DAS ERSTE - WDR