

# Klappzunge des Frosches



## Altersstufe

Ab Klasse 5

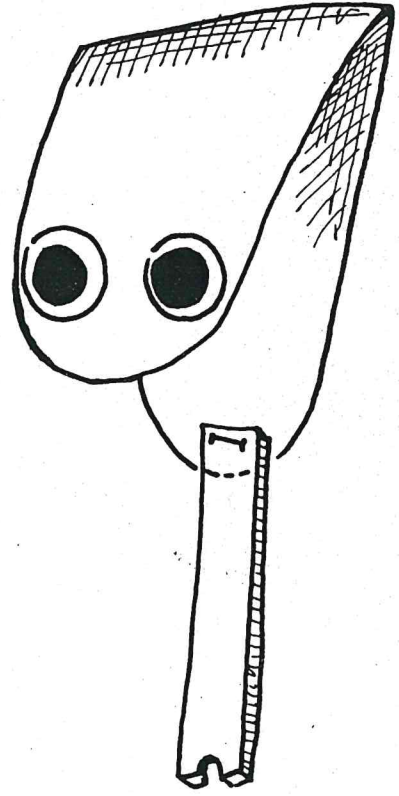
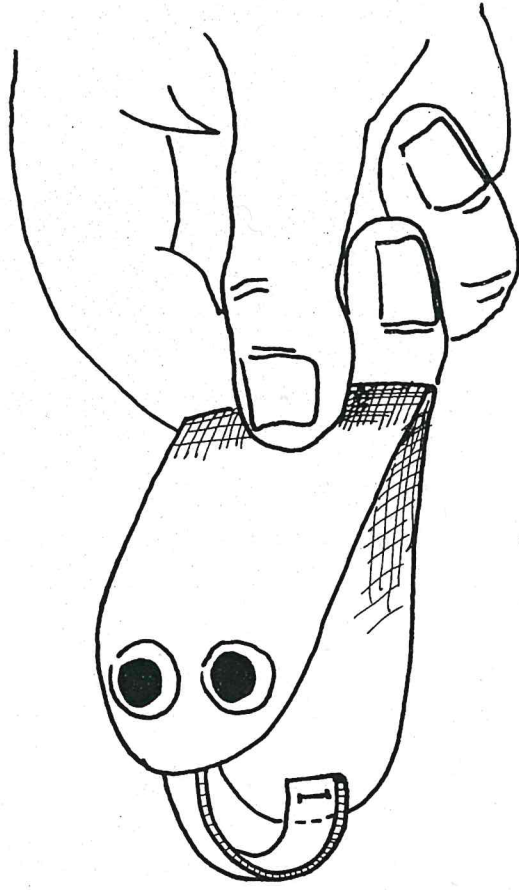
## Benötigtes Material

- Pappe
- Gummi (z.B. Autoschlauch)
- Heftklammer
- Schere/Bastelmesser
- Farbstifte

## So geht es

Frösche klappen ihre Zunge aus dem Maul heraus. Sie ist ganz vorn am Boden der Mundhöhle angewachsen. Die Beute wird geschnappt und mit der eingerollten Zunge in das Maul befördert.

Aus gefalteter, kräftiger Pappe schneidet man den Umriss des Kopfes aus und malt die Augen auf. Die Zunge wird aus einem Stück Gummi (Autoschlauch) geschnitten und mit einer Heftklammer vorn befestigt, sie wird dann nach rückwärts gebogen in das Pappmaul gelegt. Beim Öffnen springt sie nach vorn – aber nur, wenn man einen kräftigen Gummistreifen benutzt hat.



# Vogelflug

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

- ✿ Papier
- ✿ Pappröhre
- ✿ Pappe
- ✿ Kordel
- ✿ Föhn
- ✿ Klebstoff



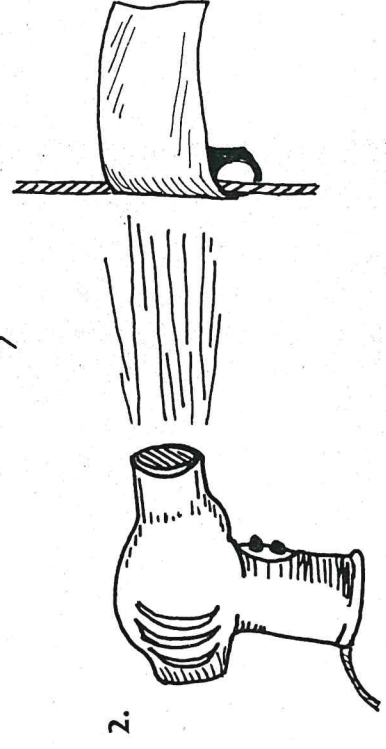
## So geht es

Fliegen in der Luft ist möglich, weil die Schwerkraft durch den Auftrieb ausgeglichen wird. Flügel haben ein asymmetrisches Profil. Dadurch ist der Luftweg entlang der Oberseite länger, die Luft entwickelt dort eine höhere Geschwindigkeit, ein Unterdruck entsteht, während sich auf der Unterseite ein Überdruck ausbildet. Der Auftrieb ist also das Ergebnis von Sog und Druck.

1. Dies lässt sich einfach mit einem Bogen Papier im Freihandversuch nachahmen. Beim Pusten über die Oberseite hebt sich das Blatt.

2. Etwas aufwändiger ist folgendes Modell:

An einer Pappröhre wird ein Bogen leichter Pappe befestigt. Durch die Röhre zieht man eine Kordel und hängt das Modell so auf, dass die Kordel straff gespannt ist. Der Luftstrom wird durch einen Föhn erzeugt. Auch dieses Flügelmodell bewegt sich nach oben.



# Fischflossen

## Altersstufe

Ab Klasse 5

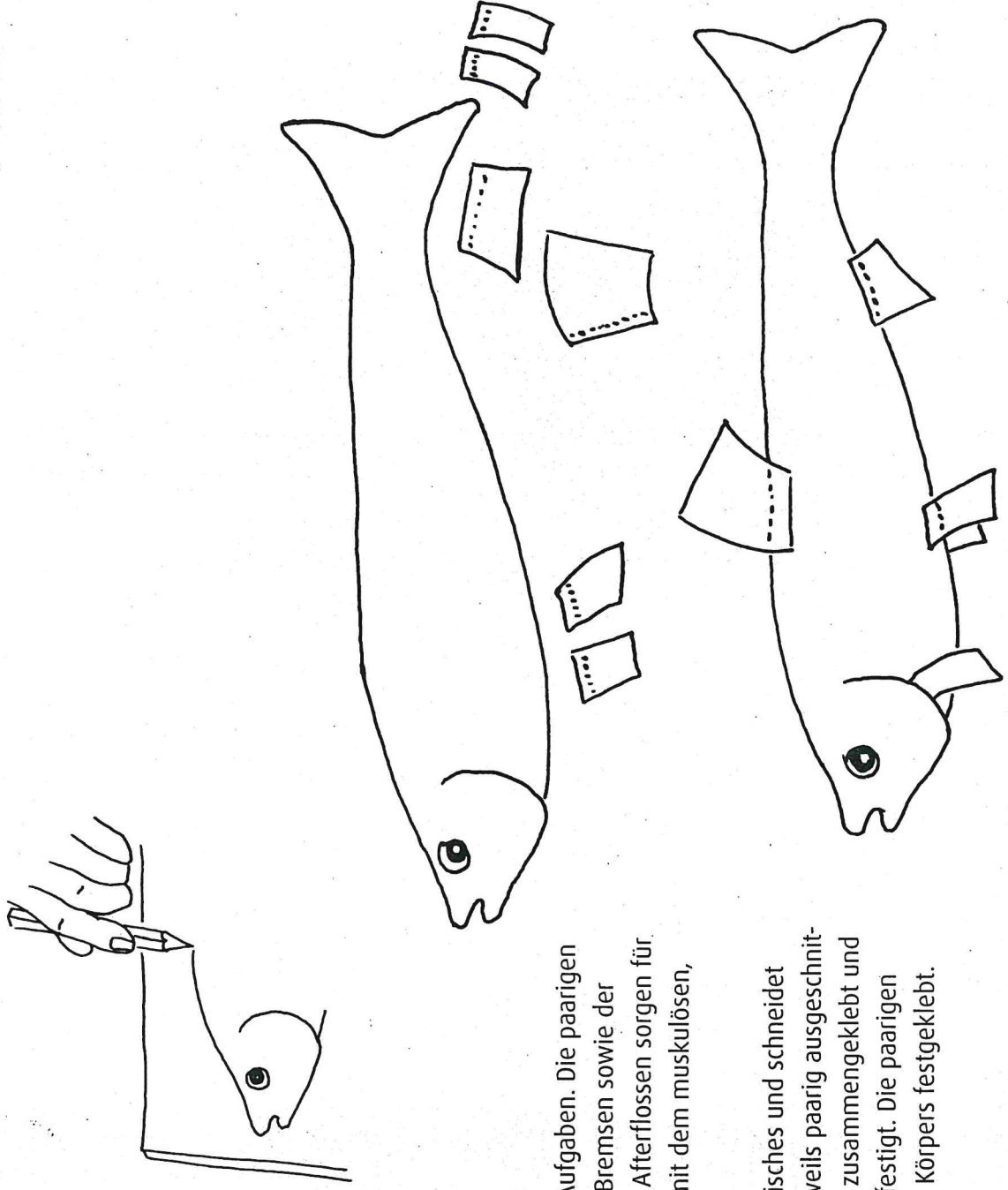
## Benötigtes Material

- Pappe
- Fotokarton
- Schere
- Bleistifte
- Bastelmesser

## So geht es

Die Flossen eines Fisches haben unterschiedliche Aufgaben. Die paarigen Brust- und Bauchflossen dienen dem Steuern und Bremsen sowie der langsamen Bewegung. Die unpaaren Rücken- und Afterflossen sorgen für stabile Lage. Die Schwanzflosse sorgt zusammen mit dem muskulösen, stromlinienförmigen Körper für den Antrieb.

Auf kräftige Pappe zeichnet man den Rumpf des Fisches und schneidet diesen aus. Aus Fotokarton werden die Flossen jeweils paarig ausgeschnitten. Die Ausschnitte der unpaaren Flossen werden zusammengeklebt und mit der gefalteten Basis beiderseits des Körpers befestigt. Die paarigen Flossen werden einzeln jeweils auf einer Seite des Körpers festgeklebt.



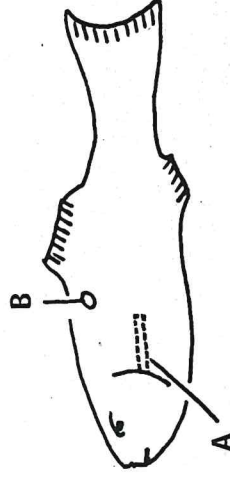
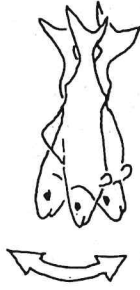
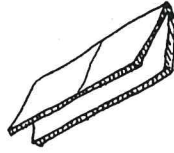
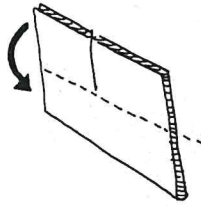
# Steuerung durch Flossen

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

- ✦ Pappe oder Styropor (10 mm)
- ✦ Fotokarton
- ✦ Draht
- ✦ Schere
- ✦ Bastelmesser

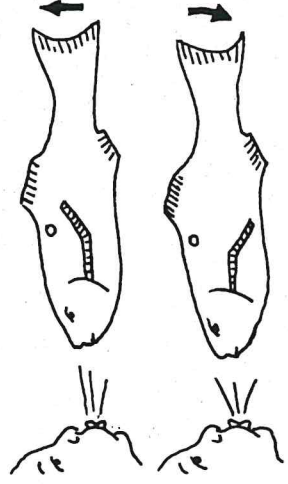


## So geht es

Die paarigen Brust- und Bauchflossen der Fische dienen dem Steuern und Bremsen sowie der langsamen Bewegung. Die Höhen- und Tiefensteuerung durch die Brustflosse ist mit einem Modell darstellbar.

Der Körper des Fisches besteht aus kräftiger Pappe oder aus Styropor. Die Brustflosse besteht aus einem Stück leichtem Fotokarton, das bis zur Mitte eingeschnitten und anschließend gefaltet wird. Diese wird durch den Spalt A im Körper des Fisches geschoben. Anschließend wird die eingeschnittene Hälfte beiderseits des Körpers nach hinten und entsprechend der Flossenstellung nach oben oder unten gebogen. Die vordere Hälfte des Kartons bleibt immer waagrecht. So entstehen zwei Flossen, die beiderseits des Fischkörpers beweglich sind. In den Drehpunkt B des so

montierten Körpers bohrt man ein Loch. Hindurch steckt man einen glatten, wenig Reibung verursachenden Draht. Bläst man nun von vorn, so bewegt sich der Fisch je nach Stellung der Flossen auf- oder abwärts.



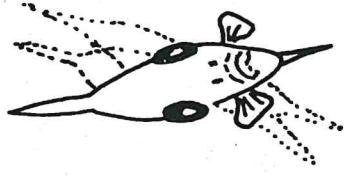
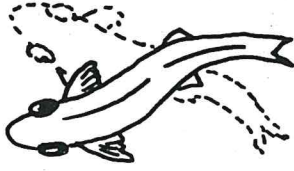
# Einfaches Flossenmodell

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

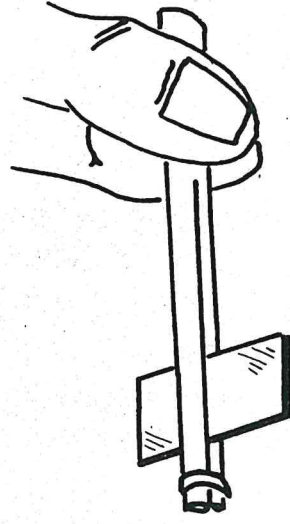
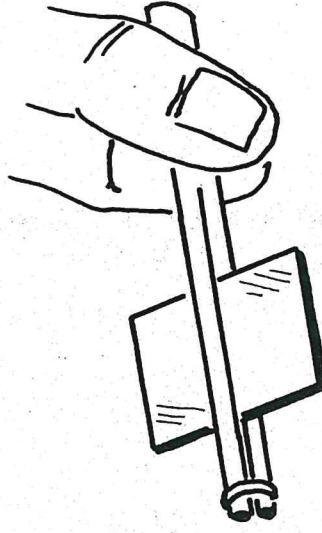
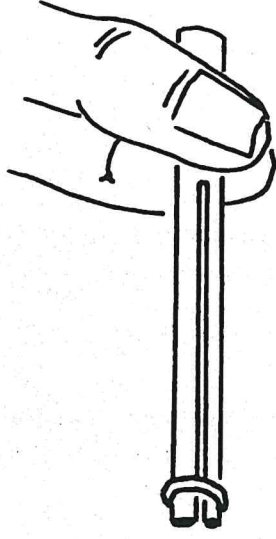
- ✿ Stöckchen
- ✿ Plastik oder Blech
- ✿ Gummibänder
- ✿ Bastelmesser



## So geht es

Die unpaaren Rücken- und Afterflossen verhindern das Umkippen zur Seite. Die paarigen Brust- und Bauchflossen halten den Fisch waagrecht im Wasser. Durch seitliches Hin- und Herbewegen von Schwanz und Schwanzflosse erfolgt eine schiebende Fortbewegung. Je nach Stellung der Flossen ist der Widerstand bei Bewegungen verschieden.

In ein gespaltenes Stöckchen klemmt man Rechtecke aus kräftigem Plastik oder Blech von alten Dosen und sichert diese in dem Stöckchen mit Gummiringen an dem gespaltenen Ende. Durch Bewegungen im Wasser kann man den Widerstand bei verschiedenen Bewegungsrichtungen ermitteln.



# Schwimmblase

## Altersstufe

Ab Klasse 5

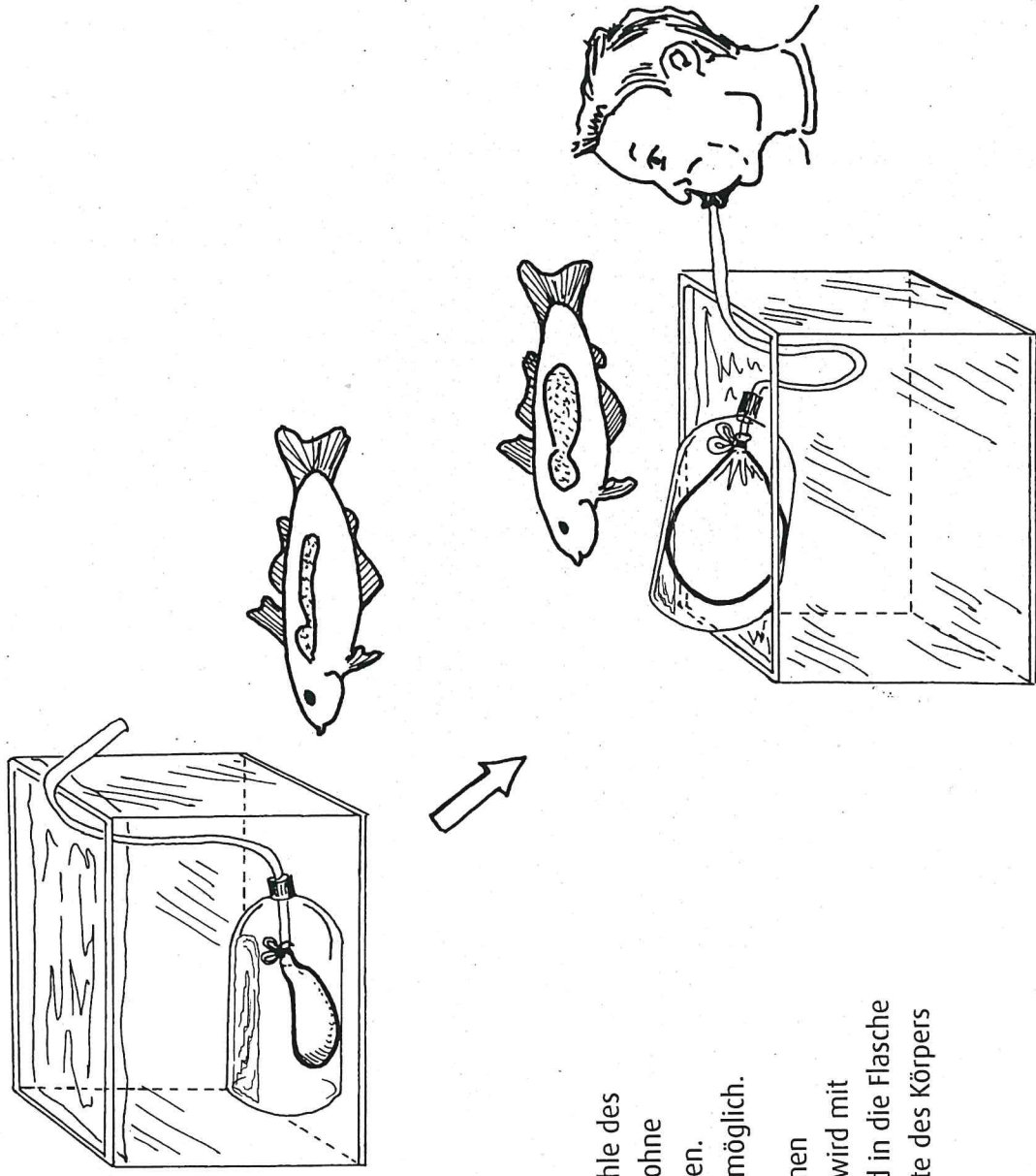
## Benötigtes Material

- ✱ Flasche oder Erlenmeyerkolben
- ✱ Luftballon
- ✱ Plastikschlauch
- ✱ Eimer oder Glaswanne
- ✱ Gummiring

## So geht es

Die Schwimmblase ist eine luftgefüllte Blase in der Bauchhöhle des Fisches. Durch Veränderung der Füllung kann der Fisch auch ohne Schwimmbewegungen in verschiedene Wassertiefen gelangen. Auch ein Schweben in unterschiedlichen Wassertiefen ist so möglich.

Man legt eine dünnwandige, wassergefüllte Flasche (oder einen Erlenmeyerkolben) flach ins Wasser. An einen Plastikschlauch wird mit einem Gummiring luftdicht ein Luftballon angeschlossen und in die Flasche eingeführt. Durch Zu- und Abfuhr von Luft lässt sich die Dichte des Körpers und damit der Auftrieb verändern.



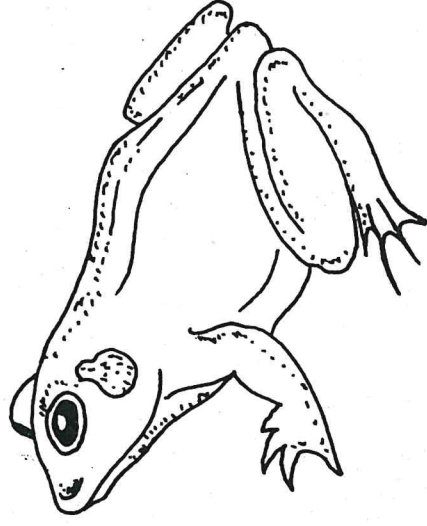
# Gliedmaßen des Frosches

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

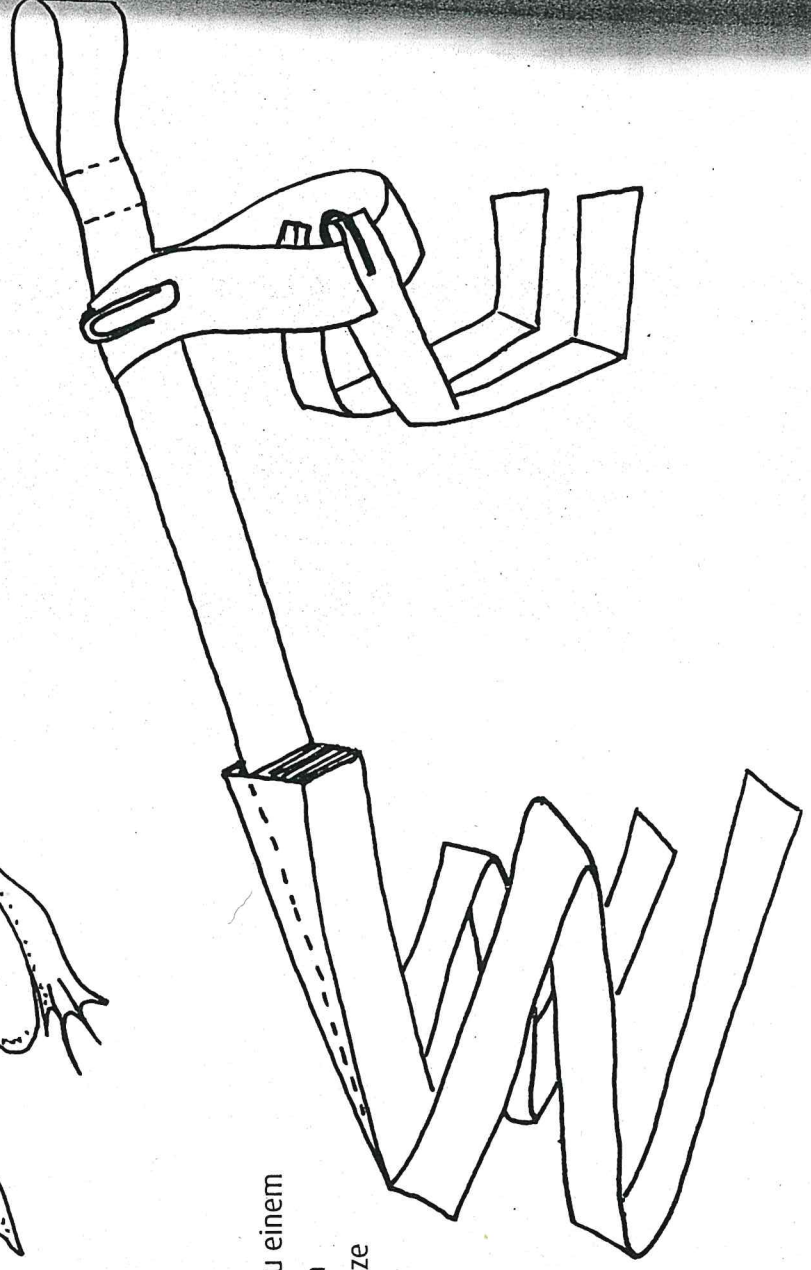
- ✿ Fotokarton
- ✿ Büroklammer
- ✿ Schere
- ✿ Klebstoff



## So geht es

Der Frosch hat kräftige Hinterbeine, die Sprünge bis zu einem Meter erlauben. Die Vorderbeine sind kurz. Sie dienen auf dem Land weniger der Fortbewegung als der Stütze des Körpers.

Aus 2 cm breiten Streifen von Fotokarton kann man die Grundzüge dieses Bauplans nachstellen, indem man die Kartonstreifen entsprechend der Abbildung knickt und zusammenklebt. Mit solchen Streifen kann man eine ganze Tiermenagerie basteln lassen.



# Giftzahn der Schlange

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

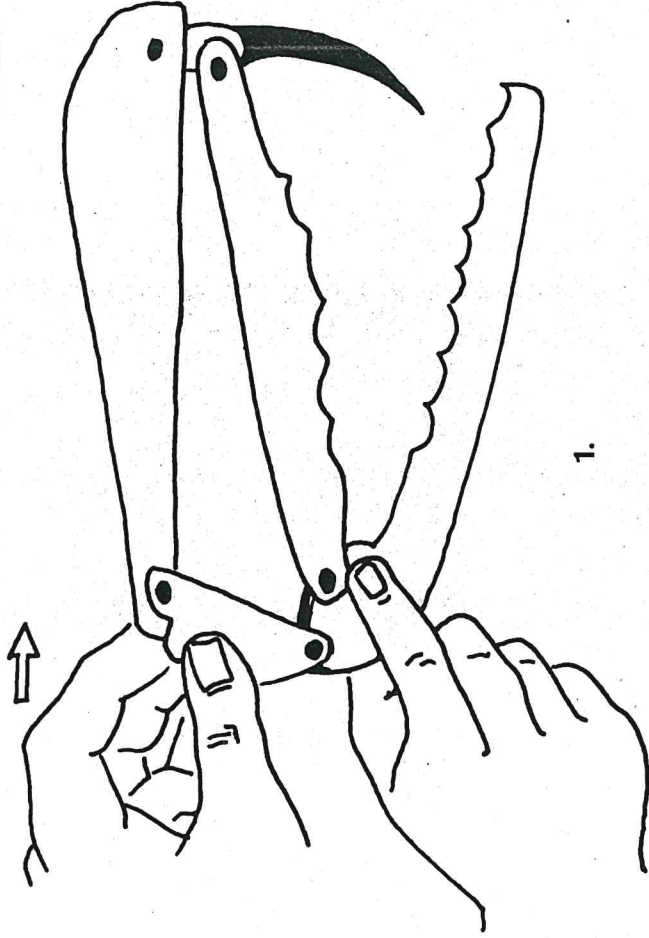
- ⚙ Pappe
- ⚙ Schere/Bastelmesser
- ⚙ Musterbeuterkammern



## So geht es

Schlangen besitzen kein kompaktes Kopskelett wie die höheren Wirbeltiere. Die Einzelknochen sind etwas gegeneinander beweglich. Anhand eines Modells kann man anschaulich das Zusammenwirken verschiedener Knochen beim Eindringen des Giftzahnes in eine Beute zeigen.

Aus kräftiger Pappe schneidet man die Teile des Kopskeletts aus und verbindet diese mit Musterbeuterkammern. Die Löcher für die Gelenkverbindungen sollten nicht zu groß sein, weil die Teile dann wackeln. Zur Demonstration hält man den Unterkiefer fest und bewegt den Oberkiefer leicht nach vorn (s. Abb. 1). Der zunächst senkrecht stehende Giftzahn legt sich dabei mit der Spitze nach hinten um (s. Abb. 2).



1.



2.

# Eidechsen in Bewegung

## Altersstufe

Ab Klasse 5

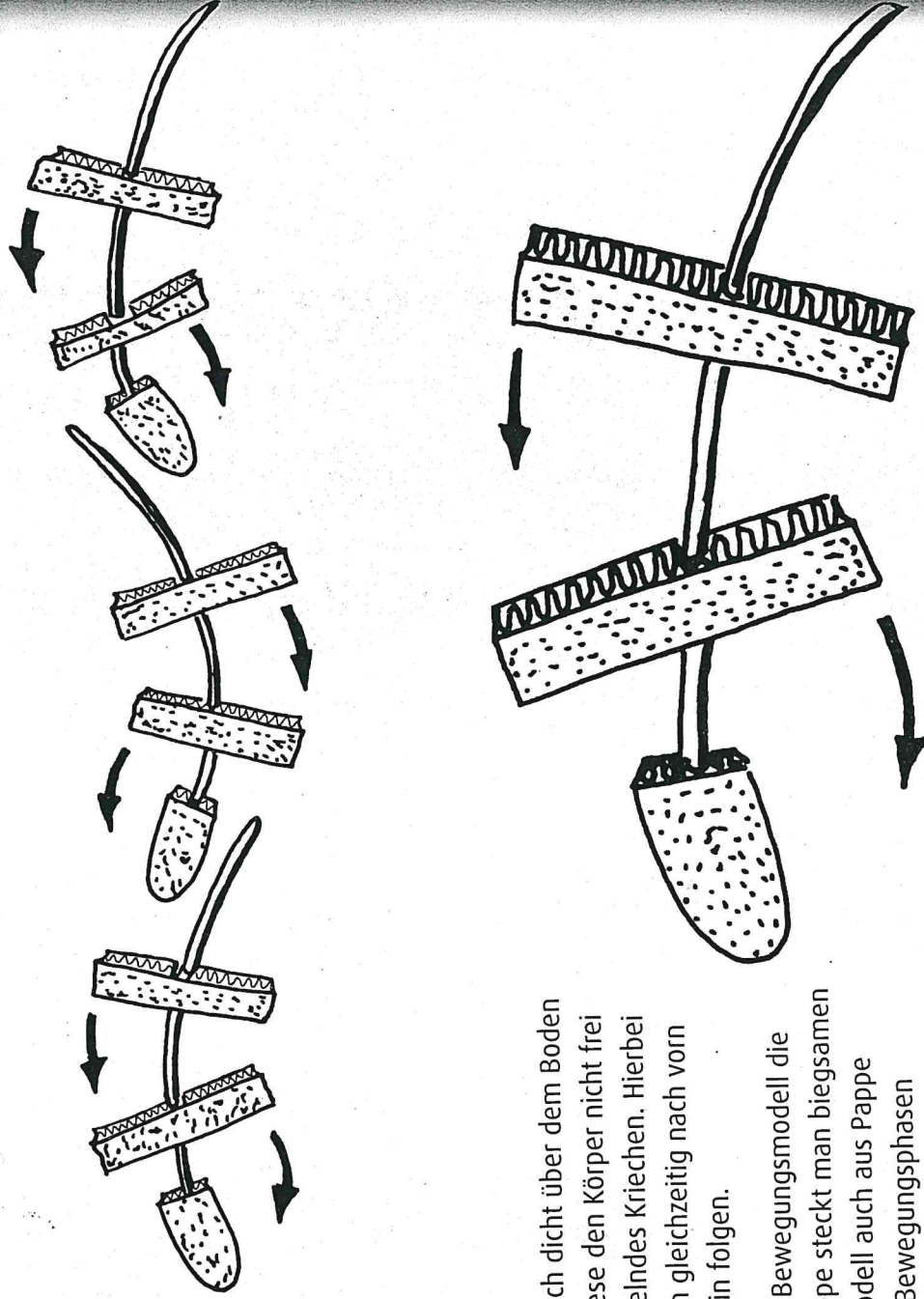
## Benötigtes Material

- ✿ Wellpappe oder Pappe
- ✿ Draht oder Kordel
- ✿ Schere/Bastelmesser

## So geht es

Eidechsen sind Kriechtiere, die sich mit dem Bauch dicht über dem Boden bewegen, da die Beine seitlich abstehen und diese den Körper nicht frei tragen können. Sie bewegen sich durch schlängelndes Kriechen. Hierbei werden rechtes Vorderbein und linkes Hinterbein gleichzeitig nach vorn bewegt. Linkes Vorderbein und rechtes Hinterbein folgen.

Aus steifer Wellpappe schneidet man für dieses Bewegungsmodell die Extremitäten und den Kopf aus. Durch diese Pappe steckt man biegsamen Kupfer- oder Aluminiumdraht. Man kann das Modell auch aus Pappe und Kordel herstellen. Lassen Sie verschiedene Bewegungsphasen hintereinander anordnen.



# Papierstreifenmodell der Eidechse

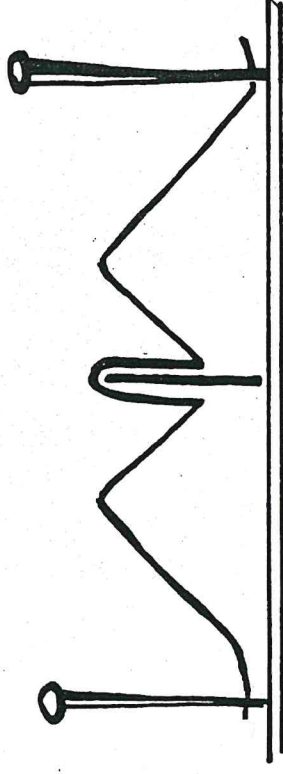
## Altersstufe

Ab Klasse 5



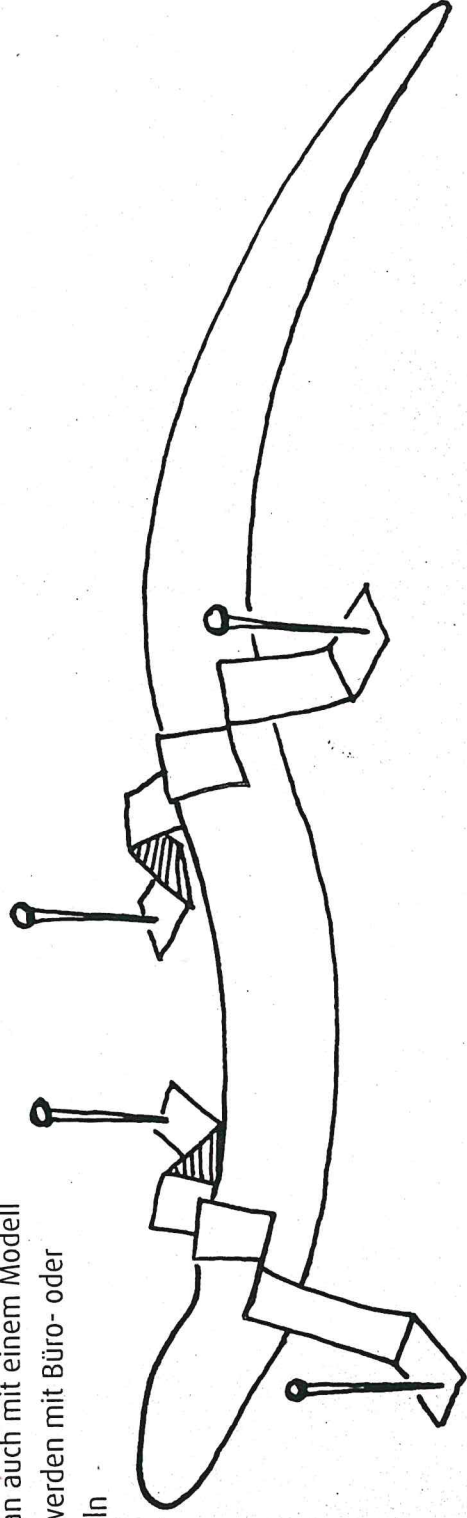
## Benötigtes Material

- ✦ Fotokarton
- ✦ Büro- oder Heftklammern
- ✦ Stecknadeln
- ✦ Styropor oder Pappe



## So geht es

Die Bewegungen der Eidechse kann man auch mit einem Modell aus Fotokarton nachstellen. Die Beine werden mit Büro- oder Heftklammern befestigt. Mit Stecknadeln kann man die Modelle auf Pappe oder Styropor fixieren. Anschaulicher wird das schlängelnde Kriechen durch das Hintereinanderstellen mehrerer Modelle in verschiedenen Bewegungsphasen.



# Streifenmodell eines Vogels

## Altersstufe

Ab Klasse 5

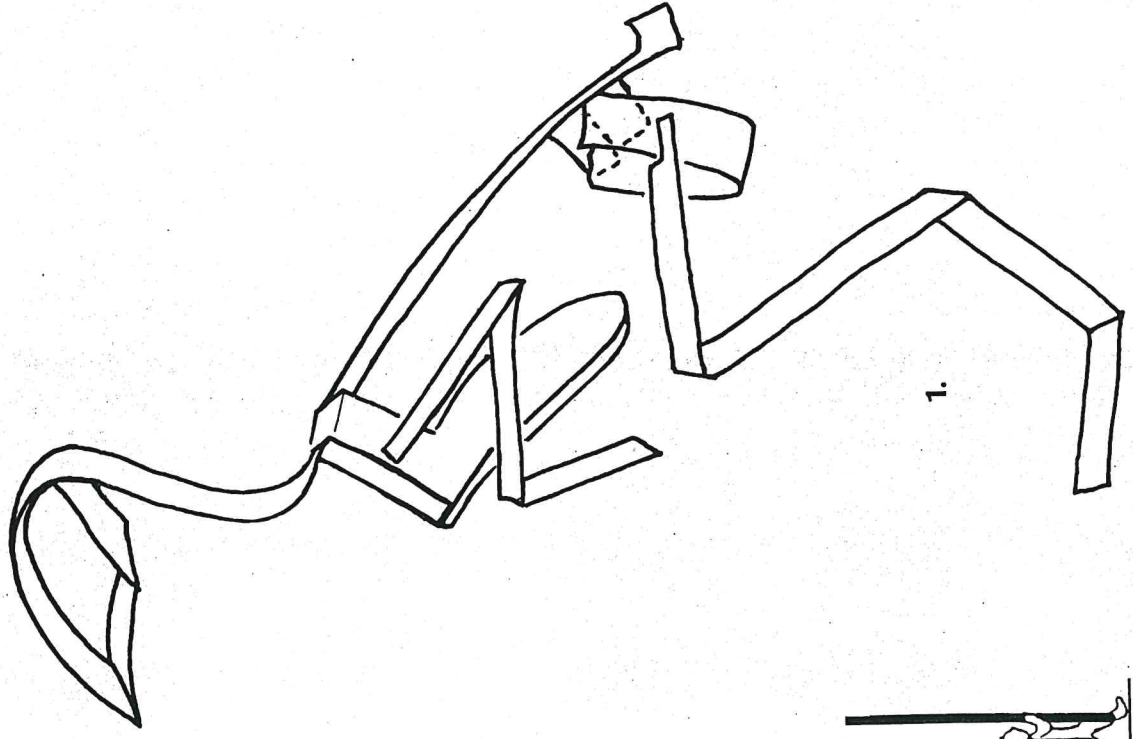
## Benötigtes Material

- ✱ Fotokarton
- ✱ Büro- oder Heftklammern
- ✱ Klebstoff

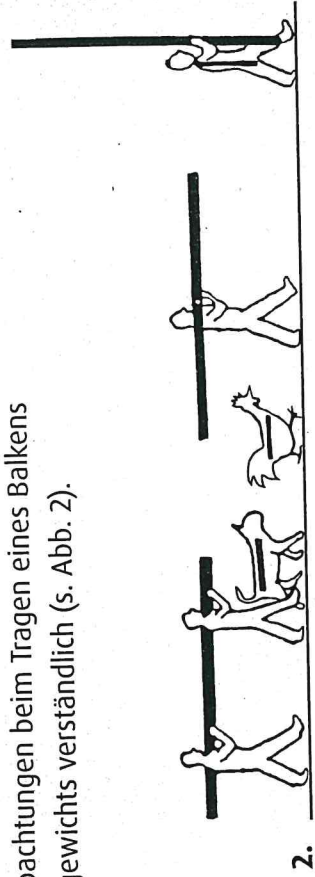
## So geht es

Bei Vögeln haben sich die Vordergliedmaßen zu Flügeln umgebildet. Der Schwerpunkt des Körpers liegt über der durch die Hintergliedmaßen gebildeten Senkrechten des Körpers.

Mit einem Papierstreifenmodell aus 2 cm breiten Fotokartonstreifen kann man Studien zum Gleichgewicht beim Stehen leicht anstellen. Für solche einführenden Studien genügt es, die Wirbelsäule direkt mit dem Bein zu verbinden (s. Abb. 1). Auch Beobachtungen beim Tragen eines Balkens machen die Haltung des Gleichgewichts verständlich (s. Abb. 2).



1.



2.

# Vogelschnabel

## Altersstufe

Ab Klasse 7

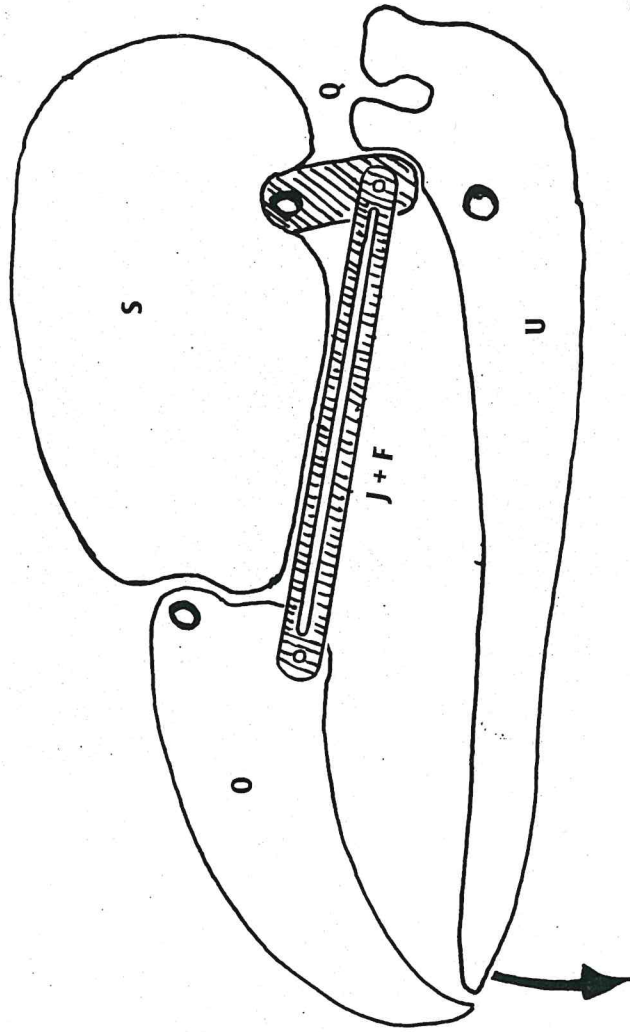
## Benötigtes Material

- ✿ Pappe
- ✿ Musterbeutklammern
- ✿ Schere/Bastelmesser

## So geht es

Die Bewegungen des Vogelschnabels erfolgen im Wesentlichen durch das Zusammenwirken von Schädelkapsel (S), Unterschnabel (U), Oberschnabel (O), Quadratbein (Q) sowie zwei Knochenspannen – Jochbein (J) und Flügelgaumenbein (F) – die Oberschnabel und Quadratbein verbinden.

Auf der Unterlage (Pappe) wird die Schädelkapsel festgeklebt. Unterschnabel, Oberschnabel sowie der obere Teil des Quadratbeines werden mit einer Musterbeutklammer auf der Unterlage beweglich befestigt. Die Knochenspannen (Jochbein und Flügelgaumenbein) sind an beiden Enden mit Quadratbein und Oberschnabel durch Musterbeutklammern beweglich miteinander, aber nicht mit der Unterlage, verbunden. Bei Bewegung in Pfeilrichtung senkt sich der Unterschnabel, während sich der Oberschnabel hebt.



# Gleitflug

## Altersstufe

Ab Klasse 5

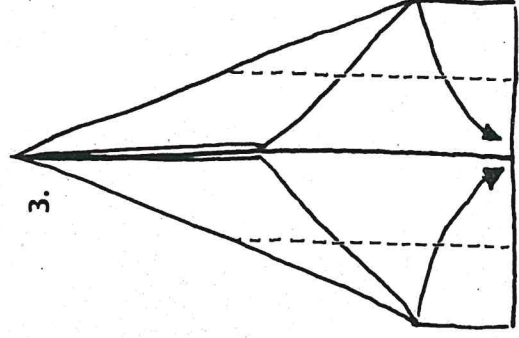
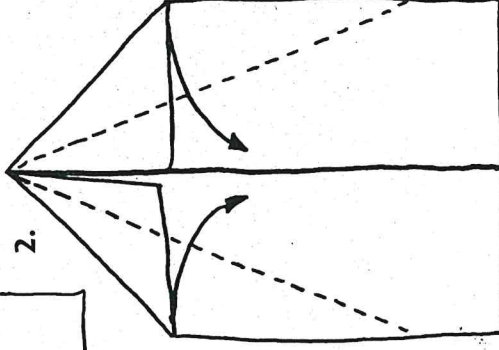
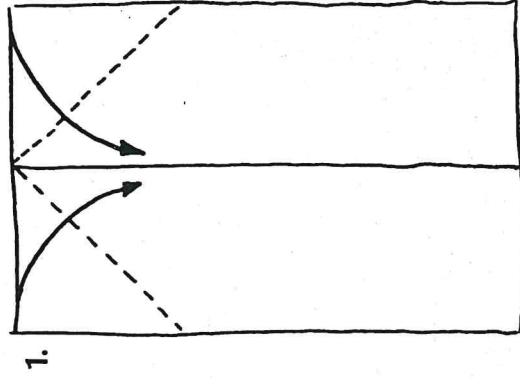
## Benötigtes Material

✂ Papier

## So geht es

Beim Gleitflug wirkt im Gegensatz zu Ruderflug und Segelflug nur der durch das Flügelprofil entstandene Auftrieb. Fehlen Aufwinde, so verliert ein Gleitflieger bei Windstille schnell an Höhe, da die Schwerkraft größer als der Auftrieb ist.

Aus Papier kann man verschiedene Gleitfliegermodelle herstellen. Ein ganz einfaches Modell ist schnell gebaut. Das Papier wird einmal nach innen (s. Abb. 1) und dann noch einmal nach innen zur Mittellinie hin gefaltet (s. Abb. 2). Anschließend werden im dritten Schritt die Flügel in der Mitte und zwar parallel zur Mittellinie ebenfalls nach innen gefaltet (s. Abb. 3). Jetzt faltet man das Blatt entlang der Mittellinie; die glatte Blattunterseite wird nun zur Oberseite des Vogels. Zum Schluss stellt man die Flügel aus, die man mittig, ebenfalls parallel zur Mittellinie noch einmal nach oben falten kann.



# Streifenmodell eines Säugers

## Altersstufe

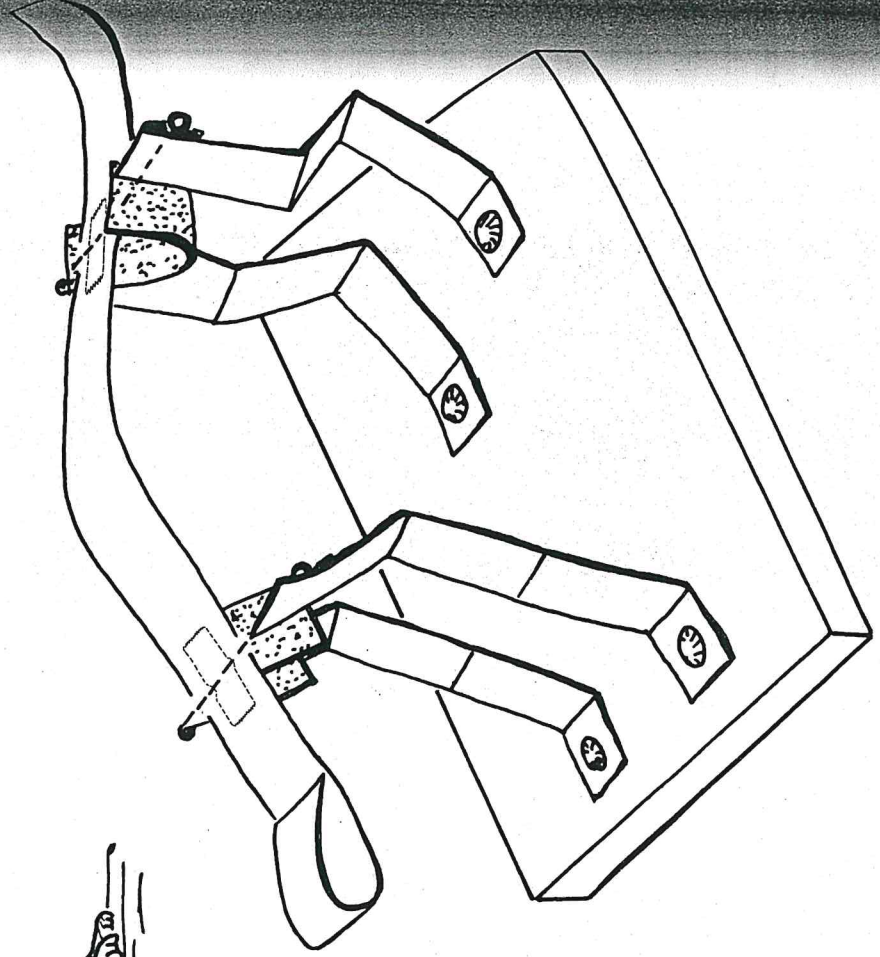
Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

- Pappe
- Kartonstreifen
- Holzbrett
- Heftzwecken
- Draht oder Zahnstocher
- Schere/Bastelmesser
- Klebstoff
- Tesafilm



umgebogen und mit Klebstoff fixiert. In den entstehenden Spalt steckt man ein Stück Draht oder einen Zahnstocher zur Verbindung mit dem Schulter- bzw. Beckengürtel. Die Wirbelsäule ist mit Tesafilm daran befestigt. Das Modell wird mit Heftzwecken auf ein Holzbrett geheftet.



## So geht es

Säugetiere besitzen einen Becken- und einen Schultergürtel, die das Gewicht des Rumpfes auf die Extremitäten übertragen. Die Extremitäten liegen dicht am Körper. Weite, ausgreifende Bewegungen sind möglich.

Bei diesem Modell der Katze ist zu beachten, dass sie einen Beckengürtel (ein Streifen, der um die Wirbelsäule herumgebogen und mit Tesafilm festgeklebt wird), aber keinen geschlossenen Schultergürtel besitzt (zwei kürzere Streifen, die unter die Wirbelsäule geklebt werden), es fehlen die Schlüsselbeine. Die Streifen der Gliedmaßen sind am oberen Ende

# Papierstreifenmodell eines Säugers

## Altersstufe

Ab Klasse 3

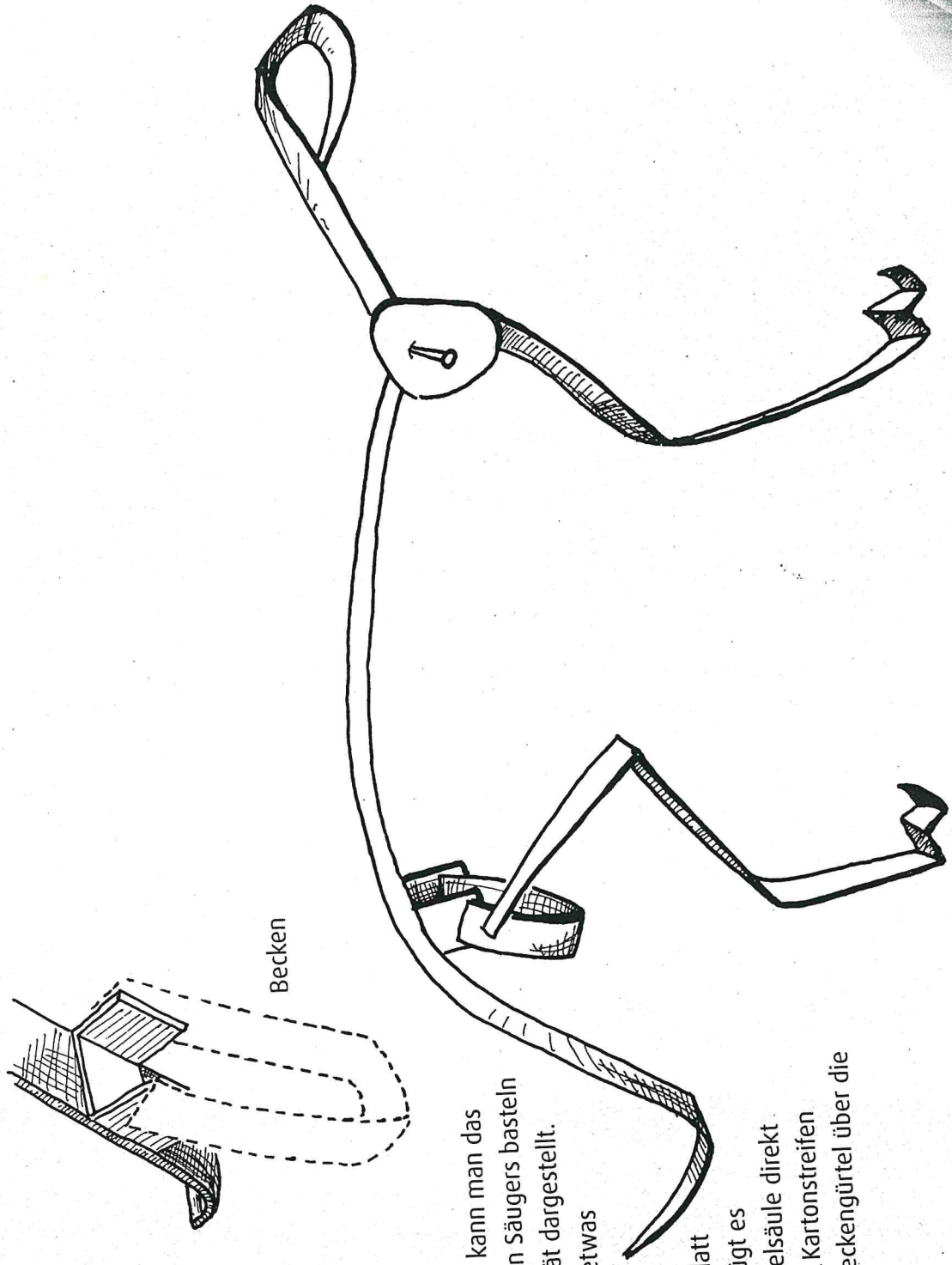
## Benötigtes Material

- ✦ Fotokarton
- ✦ Schere
- ✦ Klebstoff

## So geht es

Aus 2 cm breiten Streifen von Fotokarton kann man das einfache Streifenmodell eines vierfüßigen Säugers basteln lassen. Hier ist jeweils nur eine Extremität dargestellt.

Der Oberschenkel wird zur Befestigung etwas eingeschnitten und auf den Beckengürtel gesteckt. Der Oberarm wird mit Klebstoff hinter dem Schulterblatt befestigt. Für ein einfaches Modell genügt es aber auch, die Gliedmaßen an der Wirbelsäule direkt zu befestigen und jeweils einen kurzen Kartonstreifen zur Andeutung von Schulterblatt und Beckengürtel über die Befestigungsstellen zu kleben.



# Gliedmaßen von Säugern

## Altersstufe

Ab Klasse 5

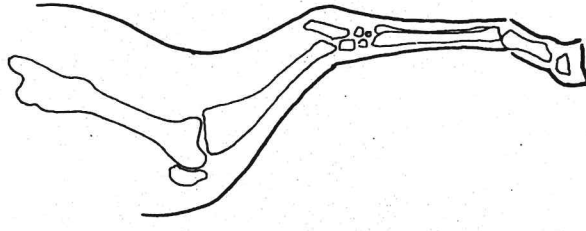
## Benötigtes Material

- ✿ Pappe
- ✿ Schere
- ✿ Farbstifte

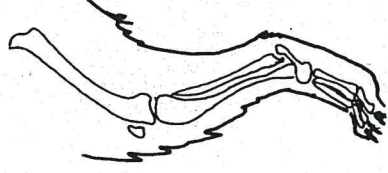
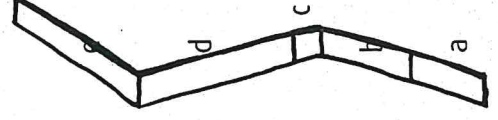
## So geht es

Eine vergleichende Betrachtung der Organismen zeigt die Abwandlung eines bestimmten Grundbauplans. So haben die Gliedmaßen vierfüßiger Wirbeltiere einen stets gleichen Grundbauplan. Der tragende Achsenstamm besteht aus Fingern/Zehen (a), Mittelhand/Mittelfuß (b), Handwurzel/Fußwurzel (c), Unterarm/Unterschenkel (d) und Oberarm/Oberschenkel (e). Sohlengänger (Bär, Affe) stehen auf Zehen, Mittelfuß und Fußwurzel. Zehengänger (Katze, Hund, Wolf) bewegen sich auf den Zehen. Bei Zehenspitzengängern (Huftiere) sind auch die Zehen aufgerichtet.

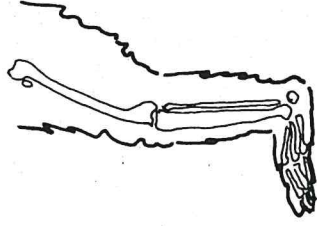
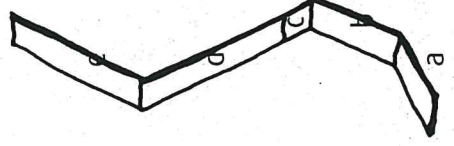
Aus 2 cm breiten Pappstreifen kann man die Abwandlung eines Grundbauplans nachbilden. Die Modelle werden durch Beschriftung oder durch Anmalen anschaulicher.



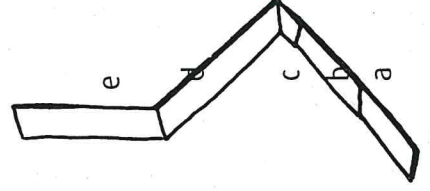
Zehenspitzen-gänger



Zehengänger



Sohlengänger



# Gliedmaßenstellung bei Landwirbeltieren

## Altersstufe

Ab Klasse 5

## Benötigtes Material

- ✦ Pappe, Papprolle
- ✦ Schere/Bastelmesser
- ✦ Stecknadeln

## So geht es

Bei Säugern (s. Abb. 1) und Vögeln stehen die Gliedmaßen dicht am oder unter dem Rumpf. Sie unterstützen ihn und erlauben eine Haltung des Rumpfes hoch über dem Boden. Dies ist bei schnellem Lauf, etwa in Graslandschaften, wichtig. Bei Reptilien (s. Abb. 2) und besonders bei Amphibien (s. Abb. 3) können die Gliedmaßen seitlich weit ausgestellt sein, sodass der Rumpf eine Tieflage bekommt. Schlangen (s. Abb. 4) besitzen überhaupt keine Gliedmaßen, breite Bauchschuppen unterstützen die Fortbewegung.

Mit der Papprolle von Toilettenpapierrollen (als Rumpf) und mit etwa 2 cm breiten Streifen aus Pappkarton kann man die Gliedmaßenstellung bei Landwirbeltieren anschaulich nachstellen. Das Ergebnis lässt sich mit Stecknadeln auf Pappkarton befestigen.

