

## Atmung der Wirbeltiere



1 Fische atmen mit Kiemen

Für die Jagd eines Raubtiers, den Flügel-schlag eines Vogels und für sehr viele andere Körpervorgänge ist Sauerstoff notwendig, der dafür in den Körper gelangt. Außerdem wird bei diesen Vorgängen Kohlenstoffdioxid gebildet, das den Körper verlässt. Aufnahme und Abgabe dieser Atemgase bezeichnen wir als Atmung. Sie erfolgt über dünne Häute in den Atmungsorganen.

### Kiemenatmung

Die Atmungsorgane der Fische, die *Kiemen*, sind von außen nicht zu sehen. Sie liegen bei vielen Arten hinter einem Deckel (Abb. 1) und werden daher als *innere Kiemen* bezeichnet. Fische saugen beim Atmen Wasser in den Mund und pressen es durch ihre Kiemen. Dabei kann der im Wasser gelöste Sauerstoff durch die dünnen Häute der *Kiemenlamellen* in das Blut übergehen. Außerdem verlässt Kohlenstoffdioxid durch diese Häute das Blut. In den Kiemen wird also das Blut sauerstoffreich und kohlenstoffdioxidarm. Das Wasser, das aus den Kiemen ausströmt, ist nun sauerstoffärmer und mit Kohlenstoffdioxid angereichert.



2 Erwachsene Frösche atmen mit Lungen

Amphibien haben meist nur im Larvenstadium Kiemen. Anders als bei den Fischen ragen die *Kiemenbüschel* bei Molchlarven frei ins umliegende Gewässer und werden *äußere Kiemen* genannt. Durch die ständige Bewegung des Tieres gelangt immer wieder sauerstoffreiches und kohlenstoffdioxidarmes Wasser an die Kiemen. Dadurch wird der Austausch der Atemgase erleichtert.

### Lungenatmung

Alle Reptilien und Säugetiere atmen mit *Lungen*. Das Kennzeichen von Lungen ist, dass die Austauschflächen der Atemgase in den Brustkorb hinein verlegt sind. Dadurch sind die feuchten Häute vor Verdunstung geschützt. Wie bei den Kiemen wird hier das Blut mit Sauerstoff angereichert und in die Lunge Kohlenstoffdioxid vom Blut abgegeben. Erwachsene Amphibien können sowohl über Lungen als auch über die Haut atmen (Abb. 2).

### Prinzip Oberflächenvergrößerung

Der Austausch der Atemgase zwischen Körperinnerem und Umgebung ist von großer Bedeutung für die körperliche Leis-



3 Säugetiere atmen mit Lungen

tungsfähigkeit des Lebewesens. Bei einer großen Austauschfläche erhöht sich diese Leistungsfähigkeit. Aus diesem Grund verfügen die Atmungsorgane der Wirbeltiere über besonders große Austauschflächen. Diese Größe wird erreicht durch lamellenartige Strukturen (Fischkiemen) oder Bläschenbildung (Säugetierlunge). Würde man die innere Oberfläche deiner Lunge ausbreiten, so erhielte man etwa die Fläche eines großen Klassenraums.

[▶ Struktur und Funktion]

### AUFGABEN >>

- 1 Beschreibe den Aufbau der Atmungsorgane der Wirbeltiere.
- 2 Erläutere die Gemeinsamkeiten der Atmungstypen.
- 3 In warmem Wasser sind Amphibienlarven viel beweglicher als in kaltem. Erkläre, welche Wirkung sich daraus für die Atmung ergibt.

### EXTRA >>

#### Besonderheit Vogellunge

Vögel haben Lungen mit zusätzlichen *Luftsäcken*. Durch abwechselndes Zusammenziehen und Weiten der Luftsäcke strömt die sauerstoffreiche Luft immer in einer Richtung an den dünnen Häuten vorbei, sodass der Austausch der Atemgase besonders effektiv erfolgt. Aufgrund ihrer leistungsfähigen Lunge können Vögel große körperliche Herausforderungen meistern. Einige Vogelarten können z. B. auf ihrem Vogelzug 15 000 km zurücklegen.

