

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Lernwerkstatt Atmung / Band 2 (Klasse 9-13)*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)





	<u>Seite</u>
<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>1 Was versteht man unter der Atmung?</b>	<b>5 - 6</b>
<b>2 Anatomie der Atmung bei Säugetieren</b>	<b>7</b>
<b>3 Die aerobe Zellatmung</b>	<b>8 - 24</b>
3.1 Die Glykolyse und die Oxidative Decarboxylierung	10 - 11
3.2 Die „Kraftwerke“ der Eukaryoten und der Citratzyklus	12
3.3 Wie läuft der Citratzyklus ab?	13 - 20
3.4 Ort des Citratzyklus bei Prokaryoten	21
3.5 Die Atmungskette	21 - 24
<b>4 Die anaerobe Zellatmung</b>	<b>25 - 26</b>
4.1 Die Milchsäuregärung	25
4.2 Die alkoholische Gärung	26
<b>5 Die Fotosynthese</b>	<b>27 - 33</b>
<b>6 Lösungen</b>	<b>34 - 39</b>



## Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

wenn Erwachsene jüngeren Kindern erklären, was man unter der Atmung versteht, geschieht das zumeist in folgender Weise: Beim Einatmen nehmen wir Sauerstoff aus der uns umgebenden Luft auf und geben beim Ausatmen Kohlendioxid ab. Dabei wird die Atmung gewöhnlich auf den Gasaustausch reduziert, der in den Lungen von Wirbeltieren abläuft.

Das ist zweifelsfrei ein erster und vor allem altersgerechter Einstieg in die Thematik der Atmung. Allerdings wird dadurch bei weitem noch nicht der Vielschichtigkeit dieses physiologisch-biochemischen Prozesses Rechnung getragen. Diese erste Erklärung beinhaltet unter anderem noch keine Berücksichtigung der anaeroben Atmung, welche bekanntlich ohne die Anwesenheit von Sauerstoff abläuft.

Das vorliegende Unterrichtsmaterial befasst sich sowohl mit der Mikroanatomie, Physiologie und der Biochemie der aeroben und anaeroben Atmung sowie der Fotosynthese. Ziel ist es, die Schüler beim Erfassen und Verstehen von Schwerpunktthemen zu unterstützen. Deshalb legt das Material großen Wert darauf, diese Schwerpunktthemen in leicht verständlicher Art und Weise zu vermitteln, ohne dass dabei deren inhaltliche Tiefe verloren geht. Um die Sachverhalte Schritt für Schritt besser zu verinnerlichen, bietet dieses Material unter anderem zahlreiche Mitmachbeispiele/-übungen, die gleichzeitig zur Selbstkontrolle dienen, ob der Unterrichtsstoff verstanden wurde.

Gute Lernerfolge wünschen der Kohl-Verlag und

*Axel Gutjahr*

---

*Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form Schüler bzw. Lehrer verwendet. Gemeint sind damit jedoch sowohl die weiblichen, als auch die männlichen Personen.*

# 1. Was versteht man unter der Atmung?



Um die Atmung mit allen ihren Facetten in einer relativ allgemeinen Definition zu erfassen, ist eine starke Verallgemeinerung notwendig. Aus diesem Grund kann man sie als einen sehr **komplexen Stoffwechselprozess** beschreiben, der **im Körper aller Lebewesen abläuft** und **primär** dazu dient, **Energie zu gewinnen**.

**Aufgabe 1:** *Bezüglich der Atmung unterscheidet man zwischen Aerobiern und Anaerobiern (wobei man auch von aeroben und anaeroben Lebewesen sprechen kann). Der Lückentext erläutert den Unterschied zwischen Aerobiern und Anaerobiern. Setze die Begriffe aus dem Wörterkasten passend ein.*

Aerobier – Anaerobier – Endoparasiten – Energie – gewinnen –  
Lebewesen – Luft – Sauerstoffmangel – Stoffwechselprozesse

Abgeleitet von dem griechischen *aero* = \_\_\_\_\_, handelt es sich bei den Aerobiern um \_\_\_\_\_, die zur Aufrechterhaltung ihrer \_\_\_\_\_ molekularen Sauerstoff benötigen, der über die Atmung aufgenommen wird. (Man kann dabei zwischen obligaten und fakultativen Aerobiern unterscheiden. Im Vergleich zu den obligaten Aerobiern, die nur einen Atmungsstoffwechsel besitzen, sind die fakultativen \_\_\_\_\_ in der Lage, bei \_\_\_\_\_ ihre Energie aus einer anaeroben Atmung und/oder einem Gärungsstoffwechsel zu beziehen.)

Als (obligate) \_\_\_\_\_ bezeichnet man Lebewesen, welche die \_\_\_\_\_ für ihre Stoffwechselprozesse ohne Sauerstoffzufuhr \_\_\_\_\_. (Der Begriff des obligaten Anaerobiers wird in der Mikrobiologie und Zoologie unterschiedlich verwendet. In der Mikrobiologie zählen dazu nur jene Organismen, die durch Sauerstoff geschädigt oder abgetötet werden. In der allgemeinen Biologie versteht man darunter Organismen, die Sauerstoff tolerieren, aber aufgrund ihres Enzymmusters ihre Energie ausschließlich über anaerobe Stoffwechselwege gewinnen können. Zu den obligaten Anaerobiern zählen neben zahlreichen Bakterien- und Mikroorganismen-Arten auch einige wirbellose \_\_\_\_\_, wie etwa der Spulwurm, *Ascaris lumbricoides*, und der Große Leberegel, *Fasciola hepatica*.)



# 1. Was versteht man unter der Atmung?

**Aufgabe 2:** Während der Evolution haben aerobe Lebewesen in Abhängigkeit von der Umwelt, in der sie leben, unterschiedliche Strategien zur Aufnahme von Sauerstoff entwickelt. Nenne zwei Umweltbestandteile, aus denen die jeweiligen Tier- und Pflanzenarten den erforderlichen Sauerstoff entnehmen können.



**Aufgabe 3:** Aus den bisherigen Klassenstufen sind dir bereits Atmungsorgane von Tieren und Pflanzen bekannt.

a) Nenne vier Atmungsorgane, die du bei Tieren kennst, und mindestens eine Tiergruppe, die diese Organe besitzt.



b) Bezüglich ihrer Atmung erweisen sich Lurche als besonders interessant. Wie erfolgt deren Atmung?

**Tipp:** Denke dabei auch an die Metamorphose, die fast alle Lurch-Arten durchlaufen.

Dabei erfolgt bekanntlich eine Umwandlung der Gestalt vom Ei bis zum vollentwickelten Individuum.



c) Wie nehmen Algen Kohlendioxid auf? Welche Organe dienen Pflanzen zum Gasaustausch? Wie heißen diese speziellen Strukturen, durch die das Kohlendioxid in die Pflanzen gelangt?

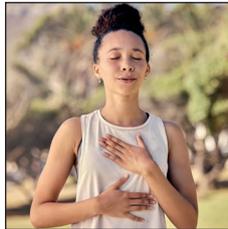


## 2. Anatomie der Atmung bei Säugetieren



**Aufgabe 1:** Die Luft, die wir einatmen, enthält in etwa folgende prozentuale Zusammensetzung an Gasen, von denen die freien Stellen in der folgenden Tabelle zu ergänzen sind.

Gas	Anteil in %
Stickstoff	78
	knapp 21
Edelgas Argon	knapp 1
	0,04



Die eingeatmete **Luft gelangt** über den **Mund-Nasen-Rachen-Raum** und die **Luftröhre** in die **Bronchien** der Lunge. Dabei kann man sich die Bronchien wie einen Baum mit starken Ästen vorstellen, von denen wiederum kleinere Äste und Zweige entspringen. Die besonders feinen Teile des Bronchiensystems werden als **Bronchiolen** bezeichnet.

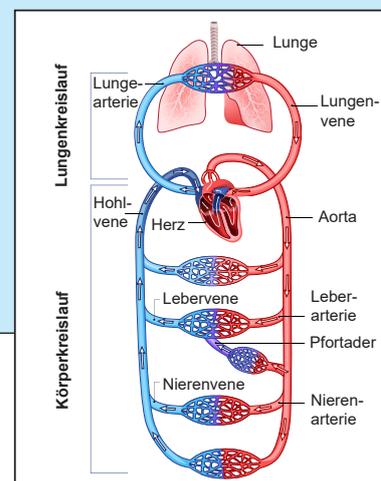
Letztere münden in die **Lungenbläschen**, deren **Fachbegriff Alveolen** lautet. Die **Wandungen der Alveolen** sind so **dünn**, dass der eingeatmete **Sauerstoff** durch sie hindurch **diffundiert** und **in das Blut gelangt**, wo er von den Roten Blutkörperchen, den Erythrozyten, gebunden und mit diesen bis zu den Zellen des Körpers transportiert wird.



Die Verzweigung der Bronchien in der Lunge.

Der Blutkreislauf der Säugetiere, inklusive des Menschen ist dabei folgendermaßen aufgebaut: das mit Sauerstoff angereicherte Blut gelangt über die Lungenvenen zum Herz, welches wie eine Art Pumpe funktioniert. Es pumpt das Blut in die Hauptschlagader, die sich in kleinere Arterien und Arteriolen verzweigt. Letztere gehen in die feinsten Blutgefäße des Körpers, die Kapillaren, über. Aus diesen gelangt das Blut über Venuolen, kleine Venen und Venen in die obere sowie die untere Hohlvene, die ihrerseits im Herz münden. Über die Lungenarterien wird das stark mit Kohlendioxid angereicherte Blut zur Lunge geleitet, wo dieses Gas in umgekehrter Weise, wie bei der Einatmung, den Körper verlässt.

Während die prozentualen Anteile von Argon und Stickstoff in der ausgeatmeten Luft weitgehend dem der eingeatmeten Luft entsprechen, sind sowohl beim Sauerstoff als auch beim Kohlendioxid deutliche prozentuale Veränderungen vorhanden. So beträgt der Sauerstoffanteil nur noch rund 17 %, während der Kohlendioxidanteil um etwa das 100fache angestiegen ist und bei rund 4 % liegt.



### Aufgabe 2:

Diskutiere die landläufig häufig zitierte Aussage „dass beim Menschen in allen Arterien sauerstoffreiches und in allen Venen sauerstoffarmes Blut fließt“.

# Lernwerkstatt ATMUNG

## 9.-13. Schuljahr

1. Digitalauflage 2023

© Kohl-Verlag, Kerpen 2023  
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Axel Gutjahr  
Coverbild: © yodiyim - AdobeStock.com  
Redaktion: Kohl-Verlag  
Grafik & Satz: Simone Demler / Kohl-Verlag

**Bestell-Nr. P12 995**

**ISBN: 978-3-98841-501-1**

### Bildquellen © AdobeStock.com

S. 3-39: © Beaunitta V W\_peopleimages, S. 6: © Micha; S. 7: © designua, jitendra; S. 8: © wahoo S. 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18: © Sonya illustration; S. 12: © crevis; S. 14: © trinurul; S. 21: © Aldona; S. 25: © Matias; S. 26: © easysaofficial, quayside; S. 27: © davidundderries

### Bildquellen © Cornelia Gutjahr

S. 6 (4), S. 9, S. 28

© Kohl-Verlag, Kerpen 2023. Alle Rechte vorbehalten.

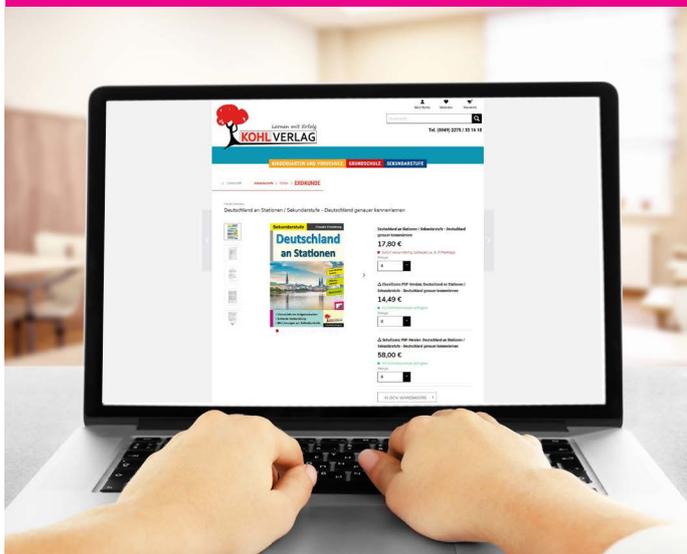
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehr-auftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2023

## Unsere Lizenzmodelle



## Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter [www.kohlverlag.de](http://www.kohlverlag.de) erhältlich.

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Lernwerkstatt Atmung / Band 2 (Klasse 9-13)*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

