

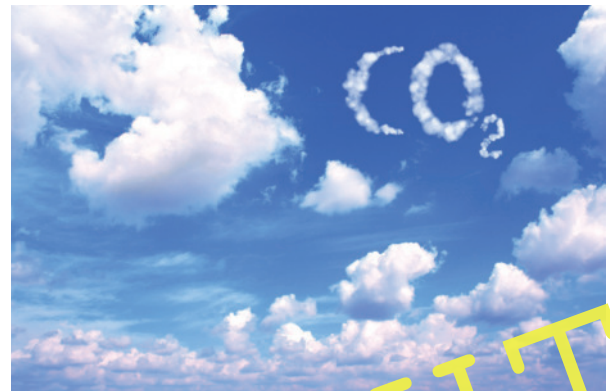
## Planet Erde in Gefahr – Kohlenstoffkreislauf und Treibhauseffekt

Ein Beitrag von Dr. Erwin Graf, Freiburg

Mit Illustrationen von Hans Schumacher, Berlin

Ob in Proteinen, Fetten, Kohlenhydraten oder Vitaminen – sie alle enthalten Kohlenstoff und ohne dieses Element wäre kein Leben auf der Erde vorstellbar. Allerdings ist der Kohlenstoff nicht auf ewige Zeiten in den anorganischen und organischen Stoffen fixiert, sondern wird mobilisiert und kreist in einem globalen Kreislauf, dem Kohlenstoffkreislauf. Der Kohlenstoffkreislauf auf unserem Planeten ist untrennbar mit den Lebewesen verbunden.

In dieser Einheit lernen Ihre Schülerinnen und Schüler den globalen Kohlenstoffkreislauf kennen, betrachten die Vorgänge der Zellatmung und Gärung und setzen sich mit dem Treibhauseffekt auseinander. Dabei werden sie sich der Bedeutung der Einsparung des Kohlenstoffdioxidausstoßes für das Leben auf der Erde bewusst.



© Colourbox

Der globale Kohlenstoffkreislauf ist untrennbar mit unserem Leben verbunden.

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Klassen:** 9/10

**Dauer:** 3–5 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- erklären den globalen Kohlenstoffkreislauf anhand eines einfachen Schemas.
- erläutern den natürlichen Treibhauseffekt und dessen Bedeutung für das Leben auf der Erde.
- können mindestens fünf Quellen nennen, aus denen tagtäglich CO<sub>2</sub> freigesetzt wird.
- können zunehmend besser wichtige von weniger wichtigen Informationen zu Kohlenstoffkreislauf und Treibhauseffekt unterscheiden.

**Aus dem Inhalt:**

- Große Ökosysteme und deren Besonderheiten (Überblick)
- Biomasse und andere große Kohlenstoffspeicher bzw. -senken
- Auf- und Abbau von Kohlenstoffverbindungen bei Lebewesen
- Nachweis des Elements Kohlenstoff in Biomasse
- globaler Kohlenstoffkreislauf
- natürlicher Treibhauseffekt

## M 1

## Teste dich selbst! – Was weißt du alles über den Kohlenstoffkreislauf?

Was weißt du über den Kohlenstoffkreislauf? Überprüfe dein Wissen.

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Vortest am \_\_\_\_\_  Nachtest am \_\_\_\_\_

Erreichte Punktzahl: \_\_\_\_\_ /21 Erreichte Punktzahl: \_\_\_\_\_ /21

### Aufgabe 1

Markiere beim **Lerneingangstest** mit einem **grünen** Stift, welche Aussagen wahr (✓) oder falsch (✗) sind. Der Test bleibt bei dir und wird zunächst nicht korrigiert.

### Aufgabe 2

Markiere am Ende der Unterrichtseinheit beim **Lernerfolgstest** mit einem **roten** Stift, welche Aussagen wahr oder falsch sind. Und notiere bei den falschen Aussagen, wie sie richtig heißen müssten.

Nr.	Aussagen	wahr (✓) oder falsch (✗)	Richtig müsste es heißen ...	Punkte
1	Die Savanne ist ein Ökosystem.	✓ ✗		
2	Für eine Savanne treffen folgende Merkmale zu: viele Baumarten, Tierwelt wenig artenreich, Gräser knie- bis kopfhoch, viele Niederflüsse	✓ ✗		
3	Die Sonne ist ein Stern.	✓ ✗		
4	Die Sonne „treibt zahlreiche globale Kreisläufe“ wie beispielsweise den Kohlenstoffkreislauf an.	✓ ✗		
5	Durch Sonnenstrahlung wird auch Vitamin D in unserer Haut gebildet.	✓ ✗		
6	Der größte Teil der Sonnenstrahlung wird an den äußersten Atmosphärenschichten in den Weltraum reflektiert.	✓ ✗		
7	Alle Biomasse auf der Erde ist letztlich durch die Zellatmung der Tiere entstanden.	✓ ✗		
8	Kochsalz ist ein organischer Stoff; er wird beim starken Erhitzen schwarz.	✓ ✗		

9	Bei der Fotosynthese wird aus energiearmen anorganischen Stoffen energiereicher Traubenzucker aufgebaut.	✓	✗		
10	Bei der Zellatmung und Gärung werden energiereiche Stoffe abgebaut und Energie freigesetzt.	✓	✗		
11	Bei der Gärung wird Sauerstoff benötigt, bei der Zellatmung jedoch nicht.	✓	✗		
12	Bei der Zellatmung (beispielsweise beim Abbau eines Moleküls Traubenzucker) wird mehr Energie freigesetzt als bei der Vergärung von Traubenzucker.	✓	✗		
13	Sowohl bei der alkoholischen Gärung als auch bei der Zellatmung wird CO <sub>2</sub> freigesetzt.	✓	✗		
14	Das farblose Gas CO <sub>2</sub> ist zu ca. 4 % in der Erdatmosphäre vorhanden, Sauerstoff zu 80 %.	✓	✗		
15	Die Menge an CO <sub>2</sub> in der Atmosphäre nimmt seit Jahren von Jahr zu Jahr ab.	✓	✗		
16	CO <sub>2</sub> ist ein Gas, das den Treibhauseffekt der Erdatmosphäre verringert und zur Klimakühlung auf der Erde beiträgt.	✓	✗		
17	Große „Kohlenstoffspeicher“ (Kohlenstoffreservoir) auf der Erde sind: Erdöl, Erdgas, CO <sub>2</sub> im Meerwasser, Biomasse im tropischen Regenwald, Korallenriffe	✓	✗		
18	Der Kohlenstoffkreislauf auf der Erde ist ein geschlossener Kreislauf.	✓	✗		
19	Die wichtigsten Treibhausgase in der Atmosphäre sind: Kohlenstoffdioxid, Wasserdampf, Methan, Ozon	✓	✗		
20	Ohne den natürlichen Treibhauseffekt läge die Durchschnittstemperatur auf der Erde bei 0 °C im Gegensatz zu derzeit -18 °C.	✓	✗		
21	Durch den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt ist die Durchschnittstemperatur auf der Erde in den letzten 100 Jahren um ca. 1 °C gestiegen.	✓	✗		

## Erläuterungen (M 1)

### Erlebar gemachter Erfolg – Wissenstest M 1

Lassen Sie die Lernenden den **Wissenstest M 1** zur Überprüfung ihres Vor- oder Ausgangswissens bearbeiten. Der Wissenstest wird nicht bewertet und bleibt unkorrigiert bei den Schülern oder wird in einem verschlossenen Umschlag von Ihnen aufbewahrt. Nach Abschluss der Unterrichtseinheit schreiben die Schüler den Wissenstest erneut. Legen Sie bei der anschließenden Besprechung die **Lösungen M 1** als Folie auf oder teilen Sie sie aus. Vor- und Nachtest werden dann möglichst **vom Lernenden selbst korrigiert**. Auf diese Weise erfährt der Schüler, welchen Lernfortschritt er selbst erzielt hat, und der Lernfortschritt wird transparent.

### Lösungen (M 1)

1	Die Savanne ist ein Ökosystem.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stoffkreislauf in einem Ökosystem.
2	Für eine Savanne treffen folgende Merkmale zu: viele Baumarten, Tierwelt wenig artenreich, Gräser knie- bis körperhoch, viele Niederschläge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	wenige Baumarten wenige Niederschläge
3	Die Sonne ist ein Stern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Die Sonne „treibt zahlreiche globale Kreisläufe“ wie beispielsweise den Kohlenstoffkreislauf an.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Durch Sonnenstrahlung wird auch Vitamin D in unserer Haut gebildet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Der größte Teil der Sonnenstrahlung wird an den äußersten Atmosphärenschichten in den Weltraum reflektiert.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ein kleiner
7	Alle Biomasse auf der Erde ist letztlich durch die Zellatmung der Tiere entstanden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Fotosynthese der grünen Pflanzen
8	Kochsalz ist ein organischer Stoff; er wird beim starken Erhitzen schwarz.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	kein nicht schwarz
9	Bei der Fotosynthese wird aus energiearmen anorganischen Stoffen energiereicher Traubenzucker aufgebaut.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Bei der Zellatmung und Gärung werden energiereiche Stoffe abgebaut und Energie freigesetzt.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Bei der Gärung wird Sauerstoff benötigt, bei der Zellatmung jedoch nicht.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	wird kein Sauerstoff benötigt, jedoch bei der Zellatmung.
12	Bei der Zellatmung (beispielsweise beim Abbau eines Moleküls Traubenzucker) wird mehr Energie freigesetzt als bei der Vergärung von Traubenzucker.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	wird weniger Energie

13	Sowohl bei der alkoholischen Gärung als auch bei der Zellatmung wird CO <sub>2</sub> freigesetzt.			
14	Das farblose Gas CO <sub>2</sub> ist zu ca. 4% in der Erdatmosphäre vorhanden, Sauerstoff zu 80%.			CO <sub>2</sub> ist zu ca. 0,04 % Sauerstoff zu ca. 20 %
15	Die Menge an CO <sub>2</sub> in der Atmosphäre nimmt seit Jahren von Jahr zu Jahr ab.			zu
16	CO <sub>2</sub> ist ein Gas, das den Treibhauseffekt der Erdatmosphäre verringert und zur Klimaabkühlung auf der Erde beiträgt.			erhöht Klimaerwärmung
17	Große „Kohlenstoffsinken“ (Kohlenstoffspeicher) auf der Erde sind: Erdöl, Erdgas, CO <sub>2</sub> im Meerwasser, Biomasse im tropischen Regenwald, Korallenriffe			
18	Der Kohlenstoffkreislauf auf der Erde ist ein geschlossener Kreislauf.			
19	Die wichtigsten Treibhausgase in der Atmosphäre sind: Kohlenstoffdioxid, Wasserdampf, Methan, Ozon			
20	Ohne den natürlichen Treibhauseffekt läge die Durchschnittstemperatur auf der Erde bei 0°C im Gegensatz zu derzeit -18°C.			-18 °C +15 °C
21	Durch den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt ist die Durchschnittstemperatur auf der Erde in den letzten 100 Jahren um ca. 1 °C gestiegen.			

VORANSICHT