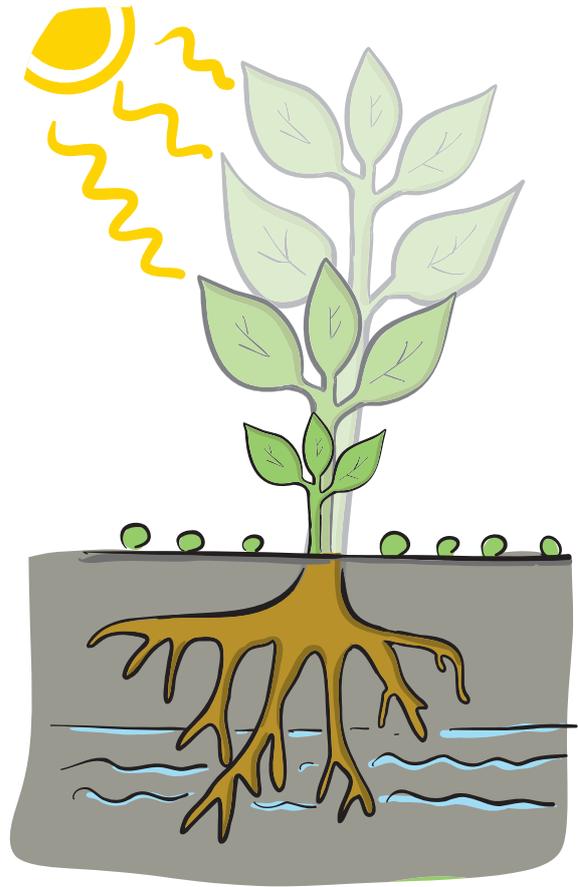




Artenvielfalt/Biodiversität



Photosynthese



Der Wald als Kohlenstoffspeicher



Trinkwasserbildung im Wald



Holzvorrat



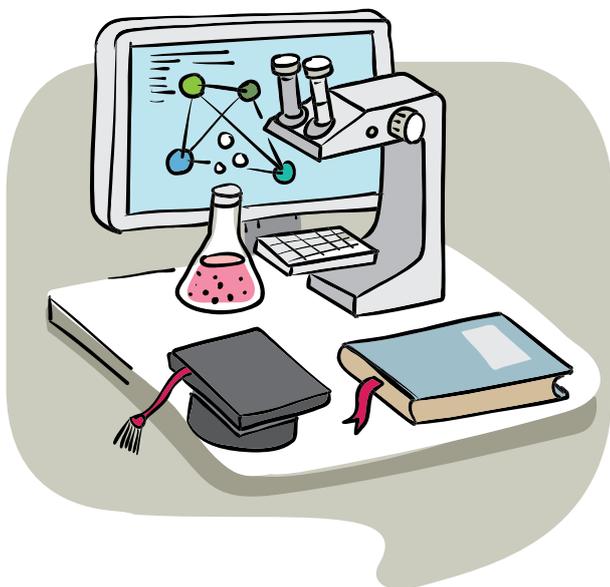
Arbeitsplätze/ Berufe



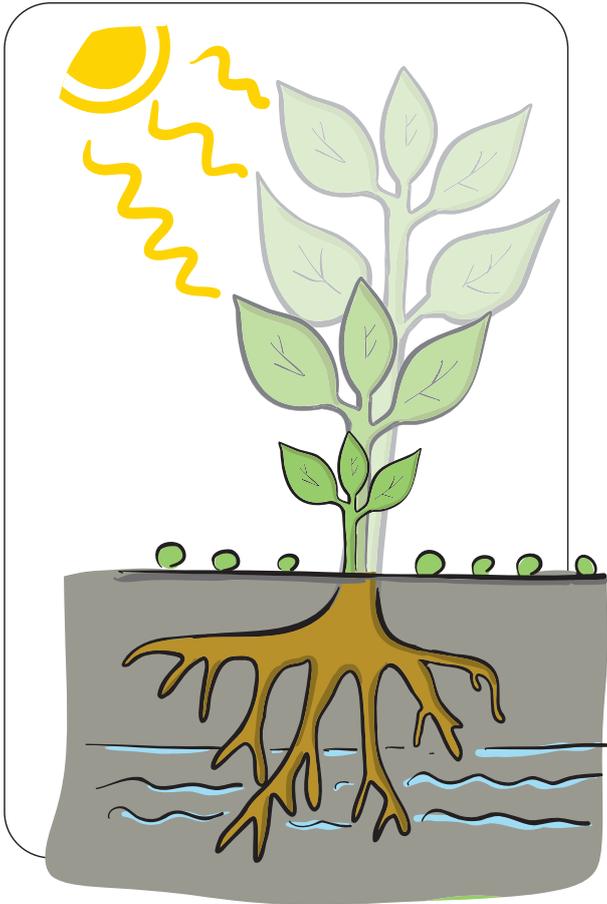
Ernährung



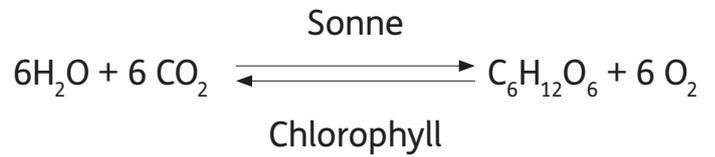
Tourismus und Erholung



Forschung und Bildung



## Photosynthese



Der Stoff, der den Pflanzen die grüne Farbe gibt, nennt sich Chlorophyll. Bei der Photosynthese wird mithilfe von Chlorophyll Lichtenergie in chemische Energie umgewandelt. Dabei wird aus den energiearmen anorganischen Stoffen Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) Zucker ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) hergestellt. Als „Rest“ bleibt Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) übrig.

Die Photosynthese ist der einzige biochemische Prozess, bei dem Licht in chemische Energie umgewandelt wird. Ohne die Fähigkeit der Pflanzen, Photosynthese durchzuführen, hätten wir weder Nahrung noch Sauerstoff zum Atmen.

### Gut zu wissen:

- Neben Pflanzen gibt es auch Bakterien, die Photosynthese betreiben können, aber nicht mit Chlorophyll
- 1 großer Baum produziert ca. 250 kg Sauerstoff pro Jahr
- 1 ha Wald produziert 15-30 Tonnen Sauerstoff pro Jahr



## Aufgaben:

1. **Wie viel  $m^3$  Sauerstoff produziert ein ha Wald pro Jahr (rechne mit 20 Tonnen)?**

a.  $1 \text{ kg Sauerstoff} = 1,337 \text{ m}^3$

2. **Baue  $1 \text{ m}^3$  nach. Nimm den Zollstock zu Hilfe.**

3. **Nun miss und rechne die Größe des Klassenzimmers in  $m^3$  aus.**

4. **Wie viele Klassenzimmer voll Sauerstoff produziert 1 ha Wald pro Jahr?**

5. **Miss eine Fläche von  $10 \text{ m}^2$ . Rechne aus, wie viel Sauerstoff  $10 \text{ m}^2$  Wald produzieren, und stelle das Ergebnis optisch auf der ausgemessenen Fläche dar.**

6. **Wie viel Sauerstoff verbraucht ein Mensch pro Jahr?**

- Ein Erwachsener macht im Durchschnitt ca. 15 Atemzüge pro Minute. Bei jedem Atemzug werden 500 ml Luft ein- und ausgeatmet.
- Die Luft hat beim Einatmen ca. 21 % Sauerstoff und beim Ausatmen enthält die Luft ca. 17 % Sauerstoff.
- Ein Mensch verbraucht so pro Stunde ca. 18 l Sauerstoff (der Wert kann von Mensch zu Mensch und je nach Belastung stark variieren).

a. **Rechne nun aus, wie viel Liter Sauerstoff ein Mensch pro Jahr verbraucht.**

b. **Wie viel ist das in  $m^3$ ? ( $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ l}$ )?**

7. **Wie viele Menschen kann 1 ha Wald mit Sauerstoff versorgen?**

8. **Wie kannst du deinen Mitschüler\*innen diese Fakten anschaulich vermitteln?**



## Lösungen:

**1. Wie viel m<sup>3</sup> Sauerstoff produziert ein ha Wald pro Jahr (rechne mit 20 Tonnen)?**

a. 1 kg Sauerstoff = 1,337 m<sup>3</sup>

$$1 \text{ Tonne} = 1.000 \text{ kg}, 20 \text{ Tonnen} = 20.000 \text{ kg}, 20.000 \text{ kg} \times 1,337 \text{ m}^3 = 26.740 \text{ m}^3$$

**2. Baue 1 m<sup>3</sup> nach. Nimm den Zollstock zu Hilfe.**

**3. Nun miss und rechne die Größe des Klassenzimmers in m<sup>3</sup> aus.**

Länge x Breite x Höhe (in m) = Volumen des Klassenzimmers

Beispiel:

Klassenzimmer mit circa 500 m<sup>3</sup> (20 x 10 x 2,5)

**4. Wie viele Klassenzimmer voll Sauerstoff produziert 1 ha Wald pro Jahr?**

$$26.740 : 500 = 53$$

1 ha Wald produziert jährlich ca. 53 Klassenzimmer voll Sauerstoff

**5. Miss eine Fläche von 10 m<sup>2</sup>. Rechne aus, wie viel Sauerstoff 10 m<sup>2</sup> Wald produzieren, und stelle das Ergebnis optisch auf der ausgemessenen Fläche dar.**

(1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>).

10 m<sup>2</sup> Wald produzieren ca. 26,74 m<sup>3</sup> Sauerstoff

**6. Wie viel Sauerstoff verbraucht ein Mensch pro Jahr?**

- Ein Erwachsener macht im Durchschnitt ca. 15 Atemzüge pro Minute. Bei jedem Atemzug werden 500 ml Luft ein- und ausgeatmet.
- Die Luft hat beim Einatmen ca. 21 % Sauerstoff und beim Ausatmen enthält die Luft noch ca. 17 % Sauerstoff.
- Ein Mensch verbraucht so pro Stunde ca. 18 l Sauerstoff (der Wert kann von Mensch zu Mensch und je nach Belastung stark variieren).

**a. Rechne nun aus, wie viel Liter Sauerstoff ein Mensch pro Jahr verbraucht.**

157.680 l

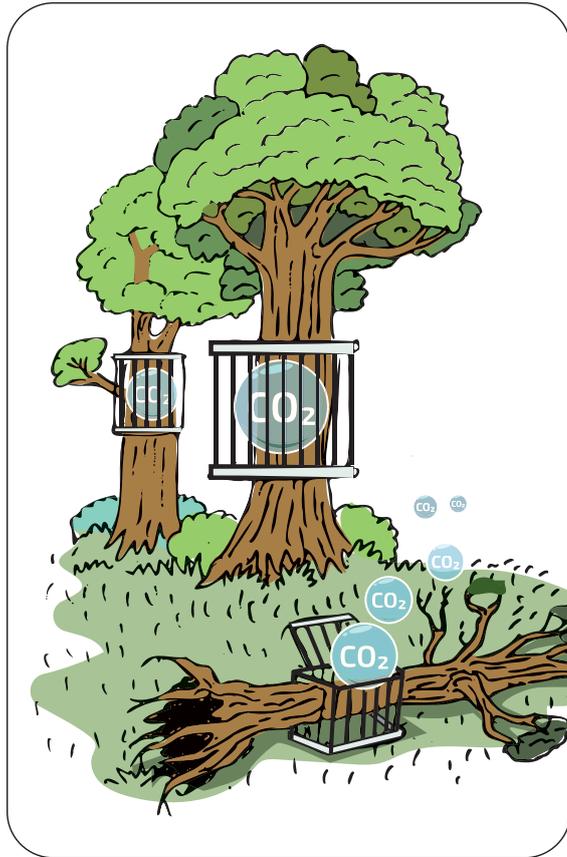
**b. Wie viel ist das in m<sup>3</sup> (1 m<sup>3</sup> = 1.000 l)?**

158 m<sup>3</sup>

**7. Wie viele Menschen kann 1 ha Wald mit Sauerstoff versorgen?**

Ca. 170 Menschen

**8. Wie kannst du deinen Mitschüler\*innen diese Fakten anschaulich vermitteln?**



## Der Wald als Kohlenstoffspeicher

Im Wald ist eine Menge Kohlenstoff gebunden. Ungefähr die Hälfte im Boden und die andere Hälfte in der Biomasse (Pflanzen und Tiere). Ein sehr großer Teil des in der Biomasse gebundenen Kohlenstoffes ist im Holz gespeichert.

Der natürliche Kohlenstoffkreislauf ist geschlossen, da von verrottendem Holz genau so viel Kohlenstoff freigesetzt wird, wie dort im Wachstum gespeichert wurde. Der gesamte Kohlenstoff, der im Wald gespeichert werden kann, wird als Speicherkapazität bezeichnet. Man kann die Speicherkapazität des Waldes beeinflussen. Die Speicherkapazität wird erhöht, indem man Waldflächen vergrößert und Wirtschaftswälder zukünftig nicht mehr nutzt oder naturnah gestaltet. Viel wichtiger ist aber die Zerstörung von Waldflächen zu verhindern. Durch die Zerstörung werden große Mengen an Kohlenstoff freigesetzt und Speicherflächen gehen verloren. Zusätzlich wird der Boden oft nachhaltig zerstört, so dass es schwierig ist, dort einen neuen Wald zu pflanzen. Da Holz zur Hälfte aus Kohlenstoff besteht, wird der Kohlenstoff im Holz, wenn es in langlebigen Holzprodukten wie Bauholz verwendet wird, langfristig gebunden.

**Der Wald wächst nicht schneller, wenn mehr CO<sub>2</sub> in der Luft ist, da er auch viele weitere Stoffe zum wachsen braucht !**



### Aufgaben:

1. **Wie viel kg wiegt 1 m<sup>3</sup> Kohlenstoff?**

a. 1 kg Kohlenstoff = 509 Liter = 0,509 m<sup>3</sup>

2. **Nimm den Zollstock und miss, wie viele m<sup>3</sup> dein Klassenzimmer groß ist.**

3. **Wie viel kg Kohlenstoff hätten im Klassenzimmer Platz?**

4. **Wie viele Klassenzimmer könnte man mit dem Kohlenstoff aus 1 ha Wald füllen?**

In einem ha Wald sind ungefähr 250 t Kohlenstoff gespeichert.

5. **Wie kannst du deinen Mitschüler\*innen diese Fakten anschaulich vermitteln?**



## Lösungen:

### 1. Wie viel kg wiegt 1 m<sup>3</sup> Kohlenstoff?

- a. 1 kg Kohlenstoff = 509 Liter = 0,509 m<sup>3</sup>

$$1\text{m}^3 \text{ Kohlenstoff} = \mathbf{1,96 \text{ kg}}$$

### 2. Nimm den Zollstock und miss wie, viele m<sup>3</sup> dein Klassenzimmer groß ist.

Länge x Breite x Höhe (in m) = Volumen des Klassenzimmers

Beispiel: Klassenzimmer mit circa **125 m<sup>3</sup>** (5 x 10 x 2,5)

### 3. Wie viel kg Kohlenstoff hätten im Klassenzimmer Platz?

$$1,96 \times 125 = \mathbf{245 \text{ kg}}$$

### 4. Wie viele Klassenzimmer könnte man mit dem Kohlenstoff aus 1 ha Wald füllen?

In einem ha Wald sind ungefähr 250 t Kohlenstoff gespeichert.

$$250.000 \text{ kg} : 245 \text{ kg} = \mathbf{1.020 \text{ Klassenzimmer}}$$

### 5. Wie kannst du deinen Mitschüler\*innen diese Fakten anschaulich vermitteln?



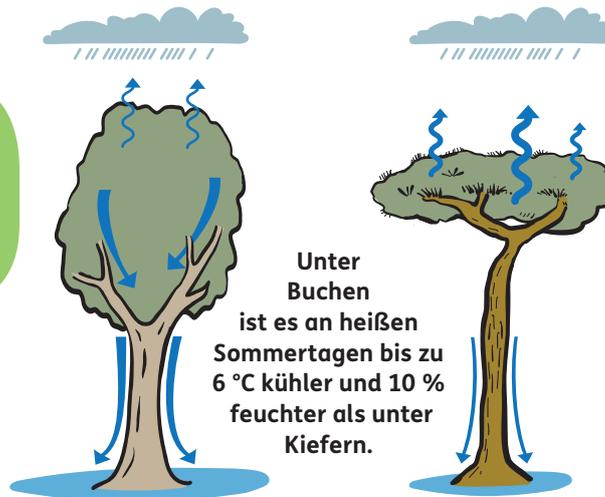
## Trinkwasserbildung im Wald



### Trinkwasserbildung im Wald

Im Pfälzerwald haben wir relativ hohe Niederschlagsmengen und einen Boden mit guten Wasserspeichereigenschaften. Die Wolken, die von Westen kommen, regnen über dem Pfälzerwald ab. Die Westseite des Pfälzerwaldes hat deshalb auch wesentlich höhere Niederschläge. Die Baumarten haben einen Einfluss auf die Grundwasserneubildung. In einem Buchenwald wird bei gleichen Bodenbeschaffenheiten die doppelte Menge an Grundwasser gebildet wie in einem Kiefernwald. Betrachte die Grafiken und erkläre die Gründe.

Bei der Buche bleiben ca. 1/5 des Niederschlags in der Krone hängen und verdunsten wieder.



Bei der Kiefer bleiben ca. 1/3 des Niederschlags in der Krone hängen und verdunsten wieder.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Grundwasserneubildung ist die Wasserleitfähigkeit des Bodens. Damit ist gemeint, wie gut ein Boden Wasser aufnehmen und in tiefere Schichten durchsickern lassen kann. Je feuchter ein Boden ist, desto besser ist die Wasserleitfähigkeit. Daher füllen sich die Grundwasserspeicher vor allem im Winter. Ein ausgetrockneter Boden kann so gut wie kein

Wasser aufnehmen, es fließt oberflächlich ab. Das ist in trockenen, heißen Sommern mit Starkregenereignissen ein großes Problem. Das Prinzip kennt ihr vielleicht. Habt ihr schon einmal versucht, mit einem sehr trockenen Schwamm oder Spültuch ein verschüttetes Getränk aufzuwischen? Wenn nicht, probiert es doch mal!



## Artenvielfalt/Biodiversität

### Warum brauchen wir eine hohe Biodiversität im Wald?

In einem naturnah bewirtschafteten Mischwald gibt es eine hohe Diversität an Pflanzen und Tieren, die ein stabiles Ökosystem bilden. Durch die Vielfalt kann das Ökosystem widrigen Bedingungen wie Stürmen, Schadinsekten oder Krankheitserregern besser trotzen.

Die Folgen des Klimawandels werden in einem intakten, vielfältigen System besser abgepuffert als in einem artenarmen System.



#### Warum ist das so?

Sammelt Argumente und diskutiert

Der Schutz der Biodiversität ist wichtig, damit ich weiter so leben kann wie bisher und genug natürliche Ressourcen für mich zur Verfügung stehen! -

Diskutiert die Aussage, gibt es weitere Gründe, die Biodiversität zu schützen?

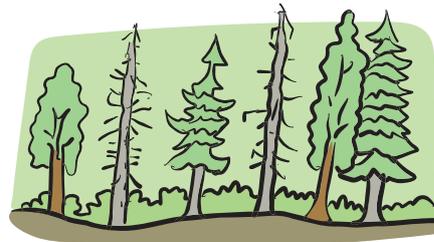
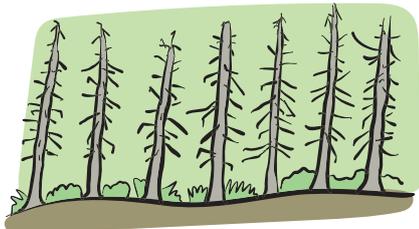
In Mitteleuropa gibt es so gut wie keine Primärwälder mehr. Ein Primärwald ist ein natürlich entstandener Wald, der noch nie forstlich genutzt wurde. Alle anderen Wälder werden oder wurden vom Menschen genutzt und sind dadurch vom Menschen beeinflusst worden.

Windwurf  
Fichtenwald



Windwurf  
Mischwald

Borkenkäferfläche  
Monokultur



Borkenkäferfläche  
Mischwald