

Natur – Wald

## Welcher Wald produziert mehr Sauerstoff, ein junger oder ein alter Wald?

*In dieser Einheit erforschen die SchülerInnen mit Hilfe des Mr Science Videos „Photosynthese im Wald“, ob ein junger oder ein alter Wald mehr Sauerstoff produziert.*

**Zyklus:** 4

**Dauer:** 20 Min

### Benötigtes Material

- Computer
- Beamer oder Bildschirm
- Internetzugang für das Mr Science Video „Photosynthese im Wald“

### Praktische Tipps

Es ist hilfreich, wenn die SchülerInnen das Prinzip der Photosynthese und der Sauerstoffatmung bereits kennen.

Du hast weitere praktische Tipps? Dann kontaktiere uns [hier](#).

### Ablauf

Um Dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass Du das Experiment vor dem Unterricht einmal durchführst.

Möchtest Du die SchülerInnen das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest Du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches deine SchülerInnen hierfür nutzen können.

Da dieses Experiment sehr materialaufwendig ist, empfehlen wir Dir Mr Science die Durchführung des Experimentes zu überlassen. Gehe mit der Klasse folgende 4 Schritte durch und schaut euch die dazugehörigen Passagen des Mr Science Videos an. Anschließend können Überschneidungen und Unterschiede zwischen den Behauptungen der Klasse und den im Video gezeigten Ergebnissen angesprochen werden.

#### **Schritt 1: Frage stellen und Hypothese(n) aufstellen**

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

Welcher Wald produziert mehr Sauerstoff, ein junger oder ein alter Wald?

Schau Dir gemeinsam mit den SchülerInnen das Mr Science Video bis zur **0:39 Minute** an. Hier wird dieselbe Frage an Mr Science gestellt. Lasse die SchülerInnen abstimmen und halte das Ergebnis an der Tafel fest. Die richtige Antwort ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die SchülerInnen bereits wissen.

#### **Schritt 2: Prozesse die zur Antwortfindung beitragen erklären**

Um herauszufinden, welcher Wald am meisten Sauerstoff produziert, müssen die SchülerInnen verstehen, wie die Bäume durch den **Prozess der Photosynthese** Sauerstoff

herstellen. Schau Dir deshalb gemeinsam mit den SchülerInnen das Mr Science Video von **Minute 0:40 bis 2:26** an. Bei der Photosynthese entstehen aus energiearmen Stoffen (Kohlendioxid  $\text{CO}_2$  und Wasser  $\text{H}_2\text{O}$ ) energiereiche Stoffe (Kohlenhydrate – z. B. Glukose bzw. Zucker  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) und Sauerstoff  $\text{O}_2$ . Für die Bildung der energiereichen Stoffe wird Lichtenergie von dem grünen Chlorophyll in den Blättern in chemische Energie umgewandelt. Haben die SchülerInnen das Prinzip der Photosynthese verstanden? Gibt es andere Prozesse, außer der Photosynthese, welche die Sauerstoffproduktion beeinflussen? Mr Science erwähnt, dass wir Menschen den von den Pflanzen produzierten Sauerstoff einatmen und somit aufbrauchen. Für wen gilt das noch? Welche Arten von Tieren leben in einem Wald? Könnte dies einen Einfluss auf die Sauerstoffbilanz des Waldes haben? Was denken die SchülerInnen jetzt, welcher Wald mehr Sauerstoff produziert? Und warum, denken sie, ist das so?

### **Schritt 3: Vergleiche die Ergebnisse der SchülerInnen mit denen von Mr Science**

Schaue Dir nun gemeinsam mit den SchülerInnen das Mr Science Video von **Minute 2:27 bis 3:36** an. Hier gibt Mr Science die **Auflösung**: ein junger Wald produziert mehr Sauerstoff als ein alter Wald. Und dies aus zwei Gründen:

1. In einem jungen Wald wird mehr neue Materie aufgebaut (die Bäume wachsen schneller). Also ist der Prozess der Photosynthese hier aktiver als in einem alten Wald.
2. In einem alten Wald gibt es mehr Totholz und deshalb mehr Bakterien, Pilze und kleine Tierchen, die sich von Totholz ernähren und in diesem leben. Wo es viele kleine Tiere gibt, gibt es auch mehr große Tiere. Und alle diese Tiere atmen, genau wie wir auch, Sauerstoff ein und wandeln ihn zu Kohlendioxid um. Im alten Wald wird also mehr Sauerstoff verbraucht als im jungen Wald.

### **Schritt 4: Das Ergebnis im Kontext betrachten**

Ist ein junger Wald denn jetzt besser für uns Menschen als ein alter Wald? Was denken die SchülerInnen? **Ab Minute 3:37** erläutert Mr Science die **Vorteile eines Waldes** über die Sauerstoffproduktion hinaus (Luftfilter, Lebensraum für viele Tierarten, Erholungsort für Menschen). Hier sollen die SchülerInnen verstehen, dass man den Wert eines Ökosystems (in diesem Fall eines Waldes) nicht nur an einer einzigen Charakteristik (in diesem Fall seiner „Funktion“ als Sauerstoffproduzent) messen sollte.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest Du in der Infobox.

Anmerkung: Du musst als LehrerIn nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den SchülerInnen die wissenschaftliche Methode (Frage – Hypothese – Experiment – Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft wirft das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm Dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen. Hier kommt z. B. die Frage auf:

Woher nehmen Bäume ihre Materie? Kennt Ihr die Antwort? In folgendem Youtube Video findet ihr die Antwort: [Where Do Trees Get Their Mass From?](#)

### **Hintergrundwissen**

Das in den Blättern der Bäume enthaltene Chlorophyll ist zuständig für die Photosynthese. Bei der Photosynthese wird Sonnenlicht in chemische Energie umgewandelt. Mithilfe dieser Energie stellt eine Pflanze aus dem Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), das in der Luft enthalten ist und dem Wasser, welches sie über die Wurzeln aus dem Boden aufnimmt, Kohlenhydrate (z. B. Zucker) her. Hierbei entsteht Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) als „Abfallprodukt“. Die Photosynthese beschreibt also die Umwandlung von Kohlendioxid und Wasser zu Sauerstoff und Zucker (oder anderen Kohlenhydraten).

Ein junger Wald wächst schneller und braucht daher mehr Kohlenhydrate für den Pflanzenaufbau. Bei diesem Prozess verbraucht er mehr  $\text{CO}_2$  und produziert dementsprechend mehr Sauerstoff als ein alter Wald.

In einem alten Wald gibt es mehr Lebewesen als in einem jungen Wald. Im morschen und abgestorbenen Holz leben Bakterien, Pilze und andere mikroskopisch kleine Lebewesen. Diese locken Insekten an, die wiederum von Vögel und Säugetieren gefressen werden. Alle diese Lebewesen nehmen einen Teil des produzierten Sauerstoffs auf. Es bleibt weniger Sauerstoff übrig.

In einem jungen Wald hingegen findet sich kaum Totholz. Demnach hausen dort weniger Lebewesen und der produzierte Sauerstoff wird nicht von ihnen verbraucht.

Pflanzen produzieren über die Photosynthese zwar Sauerstoff, aber durch die sogenannte Zellatmung läuft auch der umgekehrte Prozess ab: Pflanzen verbrauchen Sauerstoff und produzieren Kohlendioxid. Tagsüber überwiegt durch die aktive Photosynthese die Sauerstoffproduktion, doch nachts verbraucht eine Pflanze Sauerstoff. In alten großen Wäldern, wie beispielsweise dem Regenwald am Amazonas, produziert der Wald in etwa so viel Sauerstoff, wie er selbst mit allen Pflanzen und Lebewesen auch wieder verbraucht.

In der Luft sind ca. 21% Sauerstoff enthalten. Durch fehlende Photosynthese im Winter oder über Nacht kann der Sauerstoffanteil der Luft lokal um 0,02-0,04% sinken. Dieser Anteil ist nur mit speziellen Instrumenten messbar. Für die Sauerstoffversorgung der Menschen spielt die Photosynthese also kaum eine Rolle.

### **Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln**

Die Rubrik „Ideen für naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ wurde in Kooperation mit dem Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) ausgearbeitet und wendet sich hauptsächlich an LehrerInnen der Grundschule. Das Ziel der Rubrik ist es, Dich als LehrerIn mit kurzen Beiträgen dabei zu unterstützen, die naturwissenschaftliche Methode zu vermitteln. Hierzu ist es nicht nötig, dass Du bereits alles über das jeweilige Naturwissenschafts-Thema weißt. Sondern vielmehr, dass Du ein Umfeld schaffst, in dem die SchülerInnen experimentieren und beobachten können. Ein Umfeld, in dem die SchülerInnen lernen Fragen und Hypothesen zu formulieren, Ideen zu entwickeln und durch Beobachtung Antworten zu finden.

Wir strukturieren unsere Beiträge daher auch immer nach demselben Schema (Frage, Hypothese, Experiment, Beobachtung/Fazit)\*, wobei das Experiment entweder selbständig in der Klasse

durchgeführt wird oder durch Abspielen eines Videos vorgezeigt wird. Dieses Schema kann eigentlich für alle wissenschaftlichen Themen angewendet werden.

Mit dem Hintergrundwissen liefern wir weiterführende Erklärungen, damit sich interessierte LehrerInnen informieren können und aufkommende Fragen beantworten können. Außerdem besteht so die Möglichkeit besteht, dass die SchülerInnen selbständig auf science.lu die Erklärung recherchieren.

Wir hoffen, dass unsere Beiträge behilflich sind und von Dir in der Schule genutzt werden können. Wir freuen uns über Feedback und Anregungen und sind gerne bereit, unsere Beiträge stetig zu optimieren. [Hier](#) kannst Du uns kontaktieren.

*\*In der Praxis läuft der wissenschaftliche Prozess nicht immer so linear ab. Der Einfachheit halber gehen wir in dieser Rubrik jedoch immer linear vor.*

### **Ausflugsziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema**

Einige Institutionen bieten je nach Jahreszeit pädagogische Aktivitäten zum Thema Wald und Natur an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest Du die Kontaktdaten, um Dich über die Angebote zu informieren:

Das **Naturschutzzentrum A Wiewesch** der Administration de la Nature et des Forêts in Manternach.

Tel: (00352) 26 71 67-1

Email: awiewesch@anf.etat.lu

Webseite: [https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d\\_accueil/a-wiewesch.html](https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/a-wiewesch.html)

Das **Naturschutzzentrum Biodiversum** der Administration de la Nature et des Forêts in Remerschen (Baggerweihern)

Tel: (00352) 23 60 90 61-24

Email: biodiversum@anf.etat.lu

Webseite: [https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d\\_accueil/biodiversum.html](https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/biodiversum.html)

Das **Naturschutzzentrum Burfelt** der Administration de la Nature et des Forêts in Insborn

Tel: (00352) 89 91 27

Email: burfelt@anf.etat.lu

Webseite: [https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d\\_accueil/burfelt.html](https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/burfelt.html)

Das **Naturschutzzentrum Ellergronn** der Administration de la Nature et des Forêts in Esch-Alzette (Ellergronn)

Tel: (00352) 26 54 42 –1

Email: ellergronn@anf.etat.lu

Webseite: [https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d\\_accueil/ellergronn.html](https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/ellergronn.html)

Das **Naturschutzzentrum Mirador** der Administration de la Nature et des Forêts in Steinfort

Tel: (00352) 26 39 34 08

Email: [mirador@anf.etat.lu](mailto:mirador@anf.etat.lu)

Webseite: [https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d\\_accueil/mirador.html](https://environnement.public.lu/fr/natur-erliewen/centres-d_accueil/mirador.html)

Das **Musée Nationale d'histoire naturelle (MNHN)** in Luxemburg

Je nach gebuchter Aktivität findet diese im MNHN oder in der näheren Umgebung (Grund), einem vorher definierten Ort in der Natur (verteilt durch das Großherzogtum) oder im Naturmobil an der Schule statt

Tel: (00352) 462 233-312

Email: [fschneider@mnhn.lu](mailto:fschneider@mnhn.lu)

Webseite: <https://www.mnhn.lu/mnhn-program/?targetgroup=scolaire>

Das **Centre de jeunesse Hollenfels** des Service nationale de la jeunesse (SNJ) in Hollenfels

Tel: (00352) 247-86430

Email: [hollenfels@snj.lu](mailto:hollenfels@snj.lu)

Webseite: <http://www.hollenfels.snj.lu>

Die **Naturschoul** in Lasauvage

Tel: (00352) 58 77 12 002

Email: [nature.lasauvage@ecole.lu](mailto:nature.lasauvage@ecole.lu)

Webseite: <http://www.naturschoul.lu>

Das **Haus vun der Natur** vom nature&ëmwelt auf der Kockelscheuer

Tel: (00352) 29 04 04 –310

Email: /

Webseite: <https://www.naturemwelt.lu>

Die ASBL **D'Millen** in Beckerich

Tel: (00352) 691 510 372 oder (00352) 691 510 370

Email: [info@dmillen.lu](mailto:info@dmillen.lu)

Webseite: <https://www.dmillen.lu>

[Hier](#) findest Du weitere Links zu Wissenschaftskommunikatoren und Workshop-Anbietern.

Bietet Deine Institution auch pädagogische Aktivitäten in diesem Bereich an und möchtest Du auf science.lu verlinkt werden, nimm bitte [hier](#) Kontakt mit uns auf.

### **SciTeach Center: Experimentiermaterial & forschend-entdeckendes Lernen**

Im [SciTeach Center](#) können sich LehrerInnen Info-, Experimentier- und Expositionsmaterial ausleihen und mit dem schülerzentrierten „forschend- entdeckenden“ Lernen vertraut machen.

Während unsere Rubrik darauf abzielt, den SchülerInnen die naturwissenschaftliche Methode anhand einer Anleitung näher zu bringen, geht es beim Konzept vom schülerzentrierten forschend-entdeckenden Lernen darum, den SchülerInnen selbst mehr Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Du

gibst als LehrerIn nur ein paar Materialien oder Fragen vor. Die SchülerInnen entscheiden dann selbst, für was sie sich interessieren oder was sie ausprobieren wollen. Als LehrerIn begleitest und unterstützt Du sie dabei.

Im SciTeach Center soll das Kompetenzzlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet das SciTeach Center LehrerInnen die Möglichkeit, gemeinsam mit anderen LehrerInnen und dem wissenschaftlichen Personal des SciTeach Centers neue Ideen und Aktivitäten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Durch diese Zusammenarbeit soll auch das Vertrauen in den eigenen Unterricht gestärkt und mögliche Ängste gegenüber freiem Experimentieren abgebaut werden. Betreut werden die Veranstaltungen von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen der Universität Luxemburg sowie von zwei Lehrerinnen.

**Auch interessant:**

Ass am Wanter genuch Sauerstoff an der Loft?

<https://www.science.lu/de/photosynthes/ass-am-wanter-genuch-sauerstoff-der-loft>

Wisou wuesse Beem net ëmmer an ëmmer weider?

<https://www.science.lu/de/wuesstem-waasser/wisou-wuesse-beem-net-emmer-emmer-weider>

*Autor: Yves Lahur (script), Michelle Schaltz (FNR), scienceRelations*

*Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)*