

Photosynthese

Dieser Leitfaden gibt einen Überblick über den inhaltlichen und didaktischen Zusammenhang der Medien des Medienpakets „Photosynthese“.

1 Didaktisch-pädagogische Hinführung

1.1 Motivation für das Thema

Die Photosynthese ist einer der wichtigsten Stoffwechselprozesse der Pflanzen. Sie produziert den größten Anteil an Sauerstoff in unserer Atmosphäre, ohne den wir nicht überleben könnten. Die Medien des Medienpakets sind geeignet, den Schülerinnen und Schülern das Prinzip und den chemischen Prozess der Photosynthese näherzubringen. Die Medien können im Chemie- und Biologieunterricht zum Großteil ab der 7. Klasse eingesetzt.

1.2 Medienauswahl

Das Medienpaket „Photosynthese“ enthält 15 Medien:

- Ein Foto: Baum
- Drei interaktive Grafiken: Bruttogleichung der Photosynthese, Photosynthese – Prinzip (interaktiv), Photosynthese – die beteiligten Komponenten
- Eine Animation: Photosynthese – Prinzip
- Ein Textdokument: Die Photosynthese (Sachinformation)
- Zwei interaktive Übungen: Die Photosynthese (Lückentext), Photosynthese – die beteiligten Komponenten (Zuordnungsaufgabe)
- Drei Links: Hintergrund: Fotosynthese und Zellatmung, Die Photosynthese – Grundlage allen Lebens, Experimente zu Photosynthese und Energie aus Licht
- Eine Linkliste mit weiterführenden Links zu Sachinformation und Experimente
- Einen Leitfaden für die Lehrkraft
- Zwei Filme: Photosynthese – ein Überblick und Stomata, Haarzellen und Xylem

1.3 Hintergrundinformationen für die Lehrkraft

Die Medien können je nach Unterrichtsschwerpunkt auf unterschiedliche Weise in einen inhaltlichen und didaktischen Zusammenhang gebracht werden.

Es folgt eine Empfehlung zur Erarbeitung des Themas in folgenden Schritten:

- Einstieg / Motivation: Wo findet die Photosynthese statt?
- Hinführungsphase: Das Prinzip der Photosynthese
- Erarbeitungsphase: Chemische Reaktionen
Reaktionsgleichung – Bruttogleichung
- Vertiefungsphase
Theorie – Übungen – Experimente

Hinweis: Bei der nachfolgenden Auflistung der Medien ist auch der jeweilige Button, über den das Medium aufgerufen werden kann, angegeben.

2 Einstieg / Motivation: Wo findet die Photosynthese statt?

Die Photosynthese ist in der Natur, außer in extrem trockenen vegetationsarmen Gebieten, allgegenwärtig. Sie findet in allen grünen Teilen der Pflanze statt. Das folgende Medium versinnbildlicht den Ort der Photosynthese anhand einer Baumgruppe. Dieses Foto macht auch deutlich, dass

sich im Herbst, wenn die Sonneneinstrahlung und das Nährstoffangebot im Boden nachlassen, die Blätter langsam verfärben.

Medium Foto „Baum“

3 Hinführungsphase: Das Prinzip der Photosynthese

Nachdem den Schülerinnen und Schüler nun wissen, dass die Photosynthese in den grünen Pflanzenteilen stattfindet, kann das Prinzip der Photosynthese anschaulich erklärt werden. Das Sonnenlicht und das grüne Chlorophyll steuern die notwendige Energie für den Ablauf des Prozesses bei. Dabei werden das in der Luft vorhandene Kohlendioxid und das im Boden gespeicherte Wasser in Sauerstoff und Glukose umgewandelt. Zur medialen Unterstützung dieser Erklärung eignen sich die folgenden Medien. Die Lehrkraft hat die Möglichkeit entweder das Prinzip individuell anhand der interaktiven Grafik zu erklären oder die Animation ablaufen zu lassen. Die Animation zeigt den Vorgang komplett, kann aber von der Lehrkraft über den Pause-Button beliebig angehalten werden. Mit dem interaktiven Stift können dann z. B. eigene Ergänzungen hinzugefügt werden.

Medien Grafik (interaktiv) „Photosynthese – Prinzip (interaktiv)“
Simulation „Photosynthese – Prinzip“
Video „Photosynthese – ein Überblick“
Video „Stomata, Haarzellen und Xylem“

Die Linkliste enthält Links zu weiterer Sachinformation zum Thema Photosynthese.

4 Erarbeitungsphase: Chemische Reaktionen

Die Erarbeitung der chemischen Formeln ist ab der 9. Jahrgangsstufe geeignet.

4.1 Reaktionsgleichung

Welche Teilchen an der Photosynthese beteiligt sind, wurde anhand des Prinzips erklärt. Nun können die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung der Lehrkraft die Reaktionsgleichung erarbeiten. Dabei soll klar werden, dass die Photosynthese in zwei verschiedenen Teilreaktionen, der Licht- und der Dunkelreaktion abläuft.

Die Erarbeitung gelingt einfach mithilfe des folgenden Mediums, da sich die einzelnen an der Photosynthese beteiligten Komponenten (z. B. Kohlenstoffdioxid, Wasser, Licht, Chlorophyll oder Sauerstoff) beliebig einblenden lassen oder die Reaktionsgleichung per Hand beschriftet werden kann. Dabei geht es noch nicht um die stöchiometrische Betrachtung der Gleichung.

Medium Grafik (interaktiv) „Photosynthese – die beteiligten Komponenten“

4.2 Bruttogleichung

Licht- und Dunkelreaktion laufen getrennt voneinander ab. Bei der Lichtreaktion benötigt die Pflanze (Sonnen-)Licht, um das Wasser zu spalten. (Hinweis: Dabei hilft das Chlorophyll, welches die freiwerdenden Elektronen auf ein höheres Energieniveau anhebt.) Die unmittelbar im Anschluss stattfindende Dunkelreaktion benutzt die energiereichen Stoffe ATP und NADPH zur Elektronenübertragung. Dabei wird Kohlendioxid in Glukose umgewandelt. Die Schülerinnen und Schüler

lernen hier die chemische Gleichung mit ihrer stöchiometrischen Bilanz kennen. Dazu kann eine Tabelle mit den zwei Reaktionsgleichungen interaktiv oder handschriftlich befüllt werden.

Medium Grafik (interaktiv) „Bruttogleichung der Photosynthese“

5 Vertiefungsphase

5.1 Theorie

Die Sachinformation und die Webseite eignen sich zur Vertiefung der Thematik und können den Schülerinnen und Schülern als Hausaufgabe oder Grundlage für ein Referat aufgegeben werden.

Medien Sachinformation „Die Photosynthese“
 Informationsquelle „Die Photosynthese – Grundlage allen Lebens“

5.2 Übungen

Für die Abfrage des Wissensstandes der Schülerinnen und Schüler eignen sich die beiden interaktiven Übungen. Sie können am Ende der Stunde zur Ergebnissicherung des eben gelernten Stoffes oder als Wiederholung am Anfang der nächsten Stunde genutzt werden.

Die Schülerinnen und Schüler können die Übungen selbst am interaktiven Whiteboard bearbeiten. Der Lückentext „Die Photosynthese“ kann sowohl handschriftlich als auch in Form einer Drag & Drop- Übung ausgefüllt werden.

Medien Zuordnungsaufgabe „Photosynthese – die beteiligten Komponenten (Zuordnungsaufgabe)“
 Lückentext „Die Photosynthese (Lückentext)“

5.3 Experimente

Da die Theorie der Photosynthese sehr komplex und für Schülerinnen und Schüler oft schwer zu verstehen ist, bieten die ausgewählten Webseiten vielseitig einsetzbare Experimentieranleitungen für einen lebensnahen und zum Teil fächerübergreifenden Unterricht. Da es sich hierbei um sehr viele Anleitungen handelt, empfiehlt es sich, die Links vorher zu sichten und bestimmte Versuche auszuwählen.

Medien Informationsquelle „Experimente zu Photosynthese und Energie aus Licht“
 Informationsquelle „Hintergrund: Fotosynthese und Zellatmung – Die Fotosynthese – Grundlage allen Lebens“

Die Linkliste enthält Links zu weiteren Experimenten zur Photosynthese.