PHOTOSYNTHESE – GRUNDLAGE DES LEBENS

Schülerlabor des Exzellenzclusters e-conversion an der TU München

- JAHRGANGSSTUFE 6 I NATUR UND TECHNIK -

PHOTOSYNTHESE – GRUNDLAGE DES LEBENS

Schülerlabor des Exzellenzclusters e-conversion an der TU München

Abb.: Filtrierung der Chlorophylllösung, Bild: e-conversion

Der Exzellenzcluster e-conversion ist ein Zusammenschluss von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Technischen Universität München, der LMU München und Max-Planck-Instituten. Die Forschung befasst sich mit den Mechanismen der Energieumwandlung und konzentriert sich dabei auf Materialgrenzflächen, denn hier finden die Schlüsselprozesse für Photovoltaik, Katalyse und Batterien statt. Im Schülerlabor des Exzellenzclusters lernen Schülerinnen und Schüler durch Hands-on Experimente die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge kennen.
Die 6. Klassen erforschen das beeindruckende Beispiel der Photosynthese.

Kontakt

Exzellenzcluster e-conversion

Lichtenbergstr. 4a
85478 Garching

School Program – e-conversion

Ansprechpartner für die Buchung:
Silke Mayerl-Kink

Tel.: 089 289 52778

E-Mail: silke.mayerl@tum.de
www.e-conversion.de

Kosten/Buchung: Die Angebote bei e-conversion sind kostenfrei

Notwendiger Vorlauf: ca. 4 Wochen

Rahmenbedingungen:
Gruppengröße: Eine Schulklasse
Buchbar: Montag – Freitag von 09:00 bis 15:00 Uhr
(Dauer der Exkursion: 2 Stunden ohne Pause)

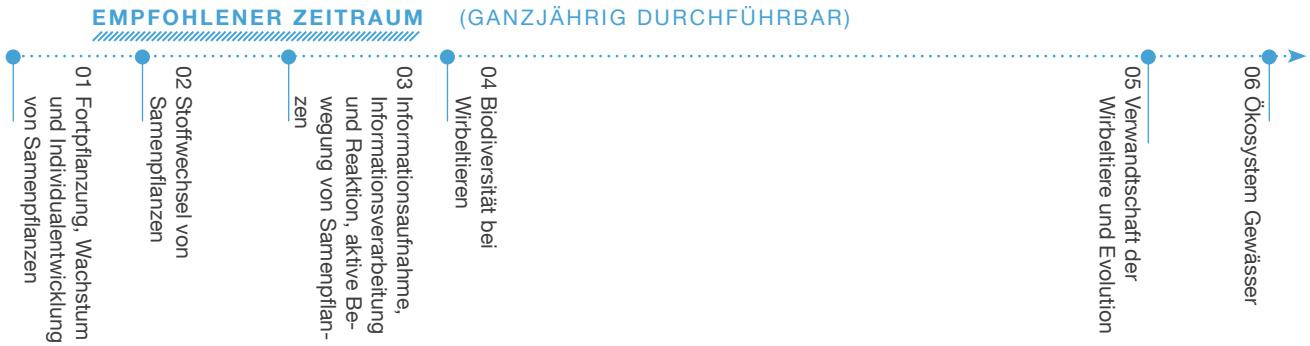
E-CONVERSION AN DER TU MÜNCHEN

Photosynthese – Grundlage des Lebens

Kurzbeschreibung der Exkursion

In der Unterrichtseinheit werden biologische, physikalische und chemische Zusammenhänge zwischen den Edukten und Produkten der Photosynthese untersucht. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen alle Komponenten, die bei diesem Vorgang eine Rolle spielen, Wortformel experimentell: Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Lichtintensität, Wasser und Stärke.

Einordnung in das Schuljahr



Hilfreiches Vorwissen

Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau eines grünen Blattes, die grundlegende Bedeutung und das Reaktionsschema der Photosynthese sowie die Wortformel der Photosynthese.

ABLAUF DER EINHEIT

VORBEREITUNG - 45 MIN	EXKURSION - 180 MIN	NACHBEREITUNG - 45 MIN
Schule	**Außerschulischer Lernort**	**Schule**
• Ort und Zweck der Photosynthese • Chemisches Reaktionsschema	• Lichtuntersuchung mit Hilfe eines Spektroskops • Untersuchung der Photosyntheserate bei unterschiedlichen externen Bedingungen • Nachweis der Photosyntheseprodukte	• Nutzen der neuen Erkenntnisse zur Diskussion der Frage, warum die Photosynthese (-forschung) für die Energieforschung und den Klimawandel so interessant ist

Angestrebte Kompetenzen

- Bedeutung der Photosynthese
- Einflussfaktoren auf die Photosynthese
- Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen im Labor (Planen, Durchführen und Protokollieren von Versuchen; Darstellung, Analyse und Diskussion der Ergebnisse)
- Laborgeräte nutzen: Pipettieren, Filtrieren, Messen, Spektroskope verwenden

PHOTOSYNTHESE - GRUNDLAGE DES LEBENS

Vorbereitung

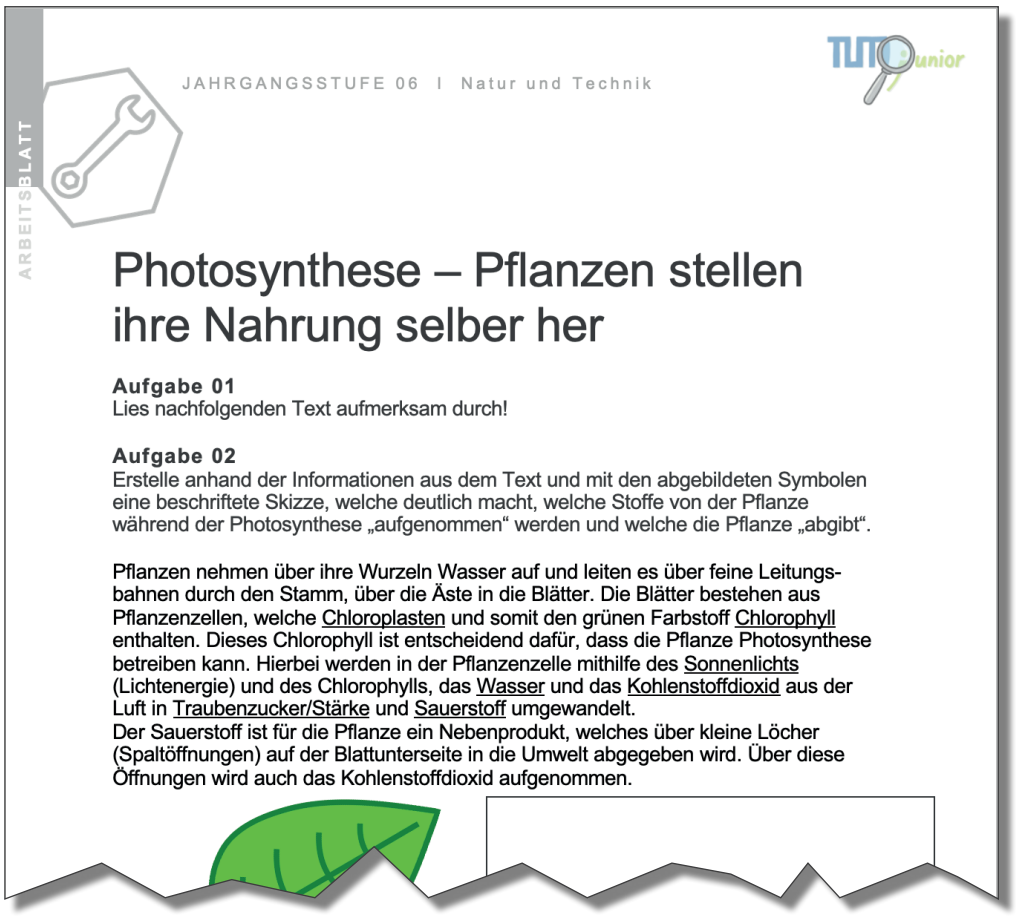
MATERIALIEN

- Vorbereitungs-AB in Klassenstärke kopieren

MÖGLICHER ABLAUF

Zur Vorbereitung auf die Exkursion wiederholen die Schülerinnen und Schüler mithilfe eines Arbeitsblattes den Ort, den Zweck und das grundlegende Prinzip der Photosynthese. Dabei erläutern sie auch das Reaktionsschema der Photosynthese und visualisieren es anhand einer selbstgezeichneten Skizze (Partnerarbeit). Falls die Unterrichtseinheit zur Photosynthese bis zum Zeitpunkt der Exkursion noch nicht im Unterricht durchgenommen wurde, kann das Arbeitsblatt dennoch als Vorbereitung verwendet werden. In diesem Fall können sich die Schülerinnen und Schüler die Grundlagen zur Photosynthese selbstständig mithilfe des Arbeitsblattes neu erarbeiten.

Vorbereitungs-Arbeitsblatt: Photosynthese



ARBEITSBLATT

JAHRGANGSSTUFE 06 I Natur und Technik

TUTOjunior

Photosynthese – Pflanzen stellen ihre Nahrung selber her

Aufgabe 01
Lies nachfolgenden Text aufmerksam durch!

Aufgabe 02
Erstelle anhand der Informationen aus dem Text und mit den abgebildeten Symbolen eine beschriftete Skizze, welche deutlich macht, welche Stoffe von der Pflanze während der Photosynthese „aufgenommen" werden und welche die Pflanze „abgibt".

Pflanzen nehmen über ihre Wurzeln Wasser auf und leiten es über feine Leitungsbahnen durch den Stamm, über die Äste in die Blätter. Die Blätter bestehen aus Pflanzenzellen, welche Chloroplasten und somit den grünen Farbstoff Chlorophyll enthalten. Dieses Chlorophyll ist entscheidend dafür, dass die Pflanze Photosynthese betreiben kann. Hierbei werden in der Pflanzenzelle mithilfe des Sonnenlichts (Lichtenergie) und des Chlorophylls, das Wasser und das Kohlenstoffdioxid aus der Luft in Traubenzucker/Stärke und Sauerstoff umgewandelt.
Der Sauerstoff ist für die Pflanze ein Nebenprodukt, welches über kleine Löcher (Spaltöffnungen) auf der Blattunterseite in die Umwelt abgegeben wird. Über diese Öffnungen wird auch das Kohlenstoffdioxid aufgenommen.

PHOTOSYNTHESE - GRUNDLAGE DES LEBENS

Exkursion

Abb.: Nachweis von Stärkeeinlagerungen, Bild: e-conversion

CHECKLISTE

- Brotzeit und Getränk mitbringen
- Laborbuch (gibt es von e-conversion)

Im Rahmen der Exkursion setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Energieumwandlung auseinander und vertiefen das Thema am Beispiel der Photosynthese. Im Schülerlabor des Exzellenzclusters wird dann experimentell jeder Stoff, der an dem Prozess beteiligt ist, untersucht: Sonnenlicht, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasser und Stärke. Genaues Beobachten, selbstständiges Entdecken und Protokollieren stehen dabei im Vordergrund.

>

Die Schülerinnen und Schüler experimentieren mit Sauerstoff und Kohlestoffdioxid und beobachten Wasserpflanzen unter verschiedenen Bedingungen, wie unterschiedliche Lichtintensität, Wassertemperatur und CO2-Gehalt im Wasser. So erkennen und verstehen sie die optimalen Lebensbedingungen der Pflanzen. Die Schülerinnen und Schüler lernen die physikalischen Grundlagen der Lichtenergie kennen und zerlegen mittels Prisma das Licht in seine Spektralfarben. Weiterhin stellen sie eine Chlorophyll-Lösung her, die sie mit einem Spektrometer auf das Absorptionsverhalten untersuchen. Mithilfe der Papierchromatographie untersuchen die Schülerinnen und Schüler die unterschiedlichen Chlorophyllarten. Weiterhin befassen sie sich mit der Stärkeeinlagerung in Blättern und Früchten und der Funktion des Wassers in Pflanzen.

Abb.: Beobachtung der Wasserpest, Bild: e-conversion

Im Anschluss werden im Plenum die experimentellen Ergebnisse diskutiert und auf fachübergreifende Fragestellungen eingegangen, die sich insbesondere mit der weiteren Nutzung von Sonnenenergie beschäftigen.

Abb.: Vergleich unterschiedlicher Versuchsbedingungen, Bild: e-conversion

PHOTOSYNTHESE - GRUNDLAGE DES LEBENS

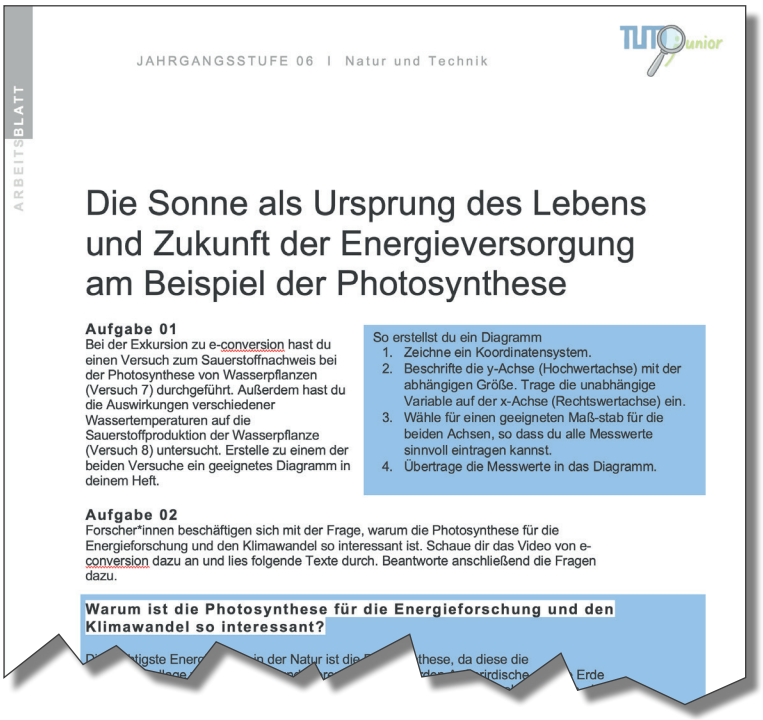
Nachbereitung

MATERIALIEN

- Nachbereitungs-AB in Klassenstärke kopieren
- Laborbuch aus Exkursion
- Video mit Experteninterview (Fakten über Photosynthese / Facts about photosynthesis by Prof. Dario Leister (TUMJunior) (youtube.com)

Im Rahmen der Nachbereitung erfolgt zunächst eine gemeinsame Auswertung des Laborbuches im Plenum. Daran anschließend nutzen die Schülerinnen und Schüler ihre neu gewonnenen Erkenntnisse um die Bedeutung der Photosynthese(forschung) im Kontext des Klimawandels und der Energieforschung zu diskutieren. Zur Veranschaulichung ihrer Ergebnisse erstellen sie auf einem Arbeitsblatt ein Diagramm. Dabei orientieren sie sich an einer Anleitung und den Messergebnissen des durchgeführten Experiments (Partnerarbeit). Zusätzlich vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen zu den Themen Energieforschung, Klimawandel, Fotovoltaik und Solarthermie. Sie erläutern, warum die Photosynthese eine zentrale Rolle in der Energieforschung und im Kampf gegen den Klimawandel spielt. Ein ergänzendes Experteninterview in Form eines Videos, das aktuelle Forschungsgebiete zur Photosynthese bei e-conversion beschreibt, vertieft diesen Teil der Nachbereitung. Abschließend beantworten die Schülerinnen und Schüler die Fragen auf dem Arbeitsblatt (Partnerarbeit).

Nachbereitungs-Arbeitsblatt:
Die Sonne als Ursprung des Lebens und Zukunft der Energieversorgung am Beispiel der Photosynthese



ARBEITSBLATT

JAHRGANGSSTUFE 06 I Natur und Technik

TUM Junior

Die Sonne als Ursprung des Lebens und Zukunft der Energieversorgung am Beispiel der Photosynthese

Aufgabe 01
Bei der Exkursion zu e-conversion hast du einen Versuch zum Sauerstoffnachweis bei der Photosynthese von Wasserpflanzen (Versuch 7) durchgeführt. Außerdem hast du die Auswirkungen verschiedener Wassertemperaturen auf die Sauerstoffproduktion der Wasserpflanze (Versuch 8) untersucht. Erstelle zu einem der beiden Versuche ein geeignetes Diagramm in deinem Heft.

So erstellst du ein Diagramm
1. Zeichne ein Koordinatensystem.
2. Beschrifte die y-Achse (Hochwertachse) mit der abhängigen Größe. Trage die unabhängige Variable auf der x-Achse (Rechtswertachse) ein.
3. Wähle für einen geeigneten Maß-stab für die beiden Achsen, so dass du alle Messwerte sinnvoll eintragen kannst.
4. Übertrage die Messwerte in das Diagramm.

Aufgabe 02
Forscher*innen beschäftigen sich mit der Frage, warum die Photosynthese für die Energieforschung und den Klimawandel so interessant ist. Schaue dir das Video von e-conversion dazu an und lies folgende Texte durch. Beantworte anschließend die Fragen dazu.

Warum ist die Photosynthese für die Energieforschung und den Klimawandel so interessant?

tigste Ener in der Natur ist die these, da diese die irdische Erde