

## I.D.2.3

### Blütenpflanzen/Stoffwechsel

# Die Fotosynthese – Pflanzen als Nährstoffproduzenten

Ein Beitrag von Dr. Detlef Eckebrecht

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Sylvana Timmer, Oliver Wetterauer



© RAABE 2021

© Dr. Detlef Eckebrecht

Im Gegensatz zu Tieren und Pilzen sind Pflanzen nicht auf nährstoffhaltige Nahrung angewiesen, ja sie können sie nicht einmal aufnehmen und verwerten. Im Verlauf der Fotosynthese hergestellte Glucose ist der universelle Ausgangsstoff für ihren Energie- und Baustoffwechsel.

Diese Unterrichtseinheit schafft bei Ihren Lernenden mit vielen Experimenten ein Verständnis dieses oft recht schwer zugänglichen Grundlagenthemas.

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	9/10
<b>Dauer:</b>	8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 7)
<b>Kompetenzen:</b>	1. Experimente planen, durchführen und auswerten; 2. Naturphänomene fachsprachlich angemessen beschreiben; 3. Herstellung von Glucose im Verlauf der Fotosynthese erklären
<b>Thematische Bereiche:</b>	Blütenpflanzen, Stoffwechsel



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, LEK = Lernerfolgskontrolle, Lv = Lehrerversuch, Sv = Schülerversuch

### 1. Stunde

**Thema:** Quellen für Nährstoffe bei Tier und Pflanze

**M 1 (Ab)** **Lebewesen benötigen Nährstoffe**

### 2. Stunde

**Thema:** Gasaustausch bei Tier und Pflanze

**M 2 (Ab)** **Gasaustausch und Einfluss des Lichts**

### 3. Stunde

**Thema:** Das Reaktionsschema der Fotosynthese

**M 3 (Ab)** **Stärkeherstellung durch Fotosynthese**

**M 4 (Ab)** **Differenzierendes Arbeitsblatt: Stärkeherstellung durch Fotosynthese**

**Lv:** **Stärkenachweis im belichteten Laubblatt**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min      Durchführung: 10 min

**Chemikalien:**  krautige Pflanze (z. B. Geranie)

Brennspritus  

Lugol'sche Lösung (Iod-Kaliumiodid-Lösung) 

**Geräte:**  2 hohe Bechergläser (500 ml)       Schutzbrille

Petrischale aus Glas       Büroklammern/Stecknadel

2 Heizplatten       starke Lichtquelle/heller Standort

Pipette

Pinzette       Schablone/Fotonegativ



Die GBUs finden Sie auf der CD 61.

## 4. Stunde

**Thema:** Das Laubblatt als Ort der Fotosynthese

**M 5** (Ab, Sv) **Bau und Funktionen des Organs Laubblatt**

**Sv:** **Mikroskopieren eines selbst angefertigten Blattquerschnittes**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 25 min

**Chemikalien:**  Laubblätter einer krautigen Pflanze (z. B. *Tradescantia*, Fleißiges Lieschen)

Leitungswasser

**Geräte:**  Mikroskop  Deckgläschen

Rasierklinge einseitig beklebt/Skalpell  kleines Becherglas

Objektträger  Pipette

1 Stück Polystyrol/Korken/Holundermark



## 5. Stunde

**Thema:** Wasserhaushalt der Pflanzen

**M 6** (Ab) **Für Atmung und Wasserhaushalt – die Spaltöffnungen**

**Sv:** **Spaltöffnungsbewegungen bei *Tradescantia***

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

**Chemikalien:**  ausreichend beleuchtetes Blatt von *Tradescantia*

Leitungswasser

Aqua dest. oder demin.

Kaliumchloridlösung

**Geräte:**  kleines Becherglas  Filterpapier/Papierhandtuch

Rasierklinge (einseitig beklebt)/Skalpell  Deckgläschen

Mikroskop  Objektträger

**Modellbau**

**Geräte:**  Brett ca. 50 cm lang, ca. 10 cm breit

2 Nägel/Schrauben

Hammer/Schraubenzieher

Fahrradschlauch für ein Kinderfahrrad

gewebeverstärktes Isolierband

Luftpumpe



## 6. Stunde

**Thema:** Transportsysteme in Blütenpflanzen

**M 7** (Ab) **Stofftransport zwischen Organen einer Pflanze**

**Sv:** **Verdunstungssog und Blattfläche**

**Chemikalien:**  2 Sprossen einer krautigen Pflanze oder kleine Triebe eines Strauches

Leitungswasser

Speiseöl

**Geräte:**  2 Messzylinder (100 ml)

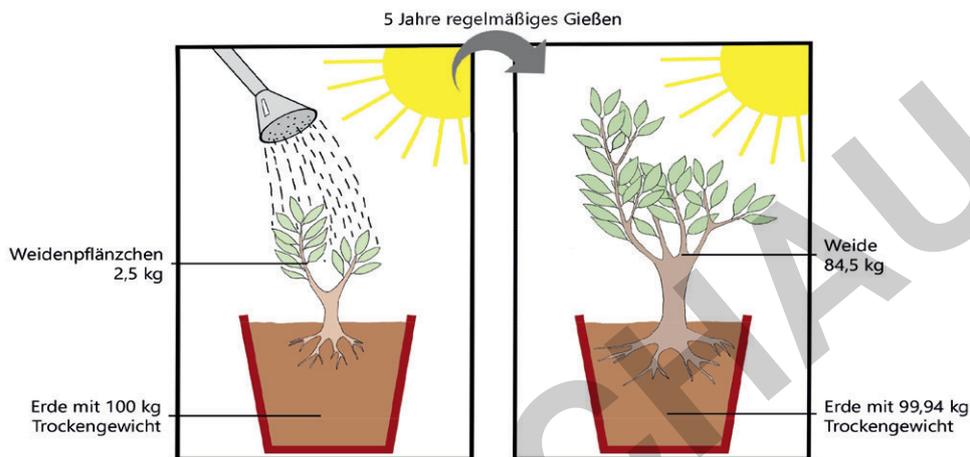


## Lebewesen benötigen Nährstoffe

**M 1**

Alle Lebewesen benötigen Nährstoffe zur Aufrechterhaltung ihres Stoffwechsels und zum Aufbau körpereigener Substanzen. Tiere, wie z. B. Kaninchen, Fuchs, Eichhörnchen und Amsel, nehmen Nährstoffe mit der Nahrung auf und verarbeiten sie in der Verdauung.

Der Arzt und Naturforscher Johan Baptista van Helmont (\* 1580, † 1644) war der Überzeugung, dass Lebewesen – wie alle Materie – aus den „Elementen“ Erde, Wasser, Feuer und Luft bestehen und auch daraus entstehen. Um das zu belegen, führte er ein Experiment mit einer jungen Weidenpflanze durch. Er grub die Pflanze aus, entfernte alle Erde und pflanzte sie in eine genau abgewogene Portion Erde. Nach fünf Jahren bestimmte er die Masse der Pflanze und der Erde.



© verändert nach Lars Ebbersmeyer/CC BY-SA 4.0/wikimedia commons

### Aufgaben

1. Notiere mögliche Nährstoffquellen für die in der Tabelle genannten Lebewesen.

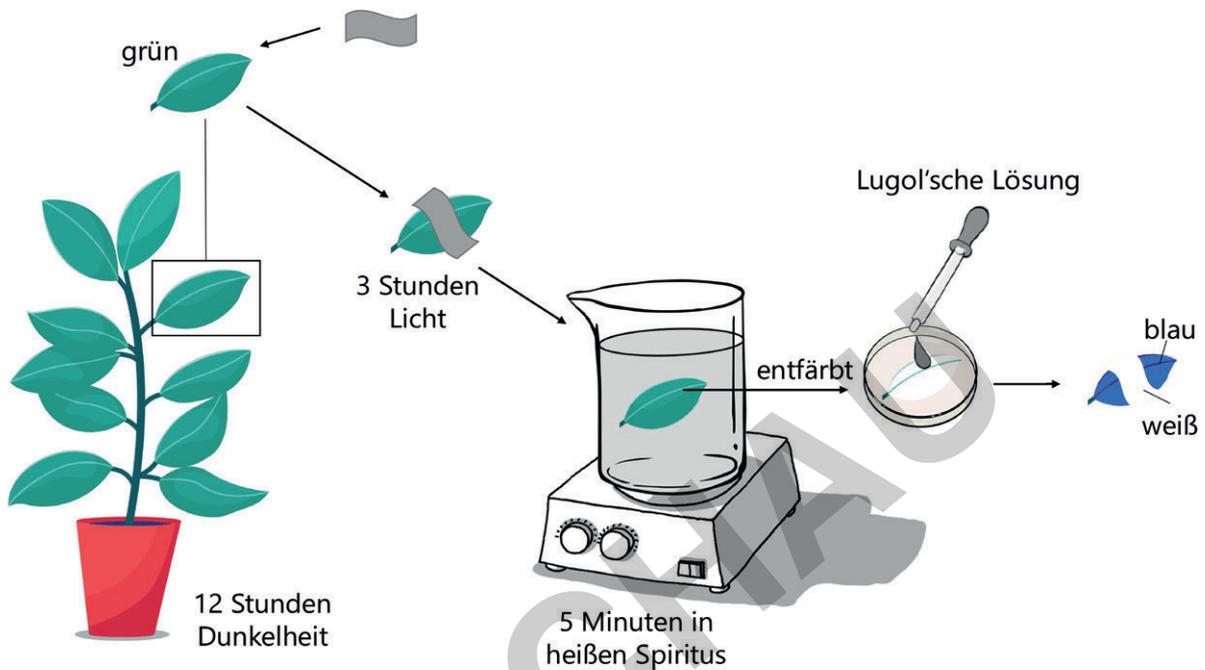
Lebewesen	Mögliche Nährstoffquellen
Kaninchen	
Fuchs	
Eichhörnchen	
Amsel	

2. Werte den Versuch von Johan Baptista van Helmont aus und treffe Aussagen über die Quelle von Nährstoffen beim Wachstum der Pflanze.
3. Beurteile die Schlussfolgerung von van Helmont, dass die zusätzliche Masse an Blättern, Holz, Wurzeln und Rinde nur aus Wasser entstanden sei.

## Stärkeherstellung durch Fotosynthese

M 3

Stärke und Sauerstoff sind die primären Produkte der Fotosynthese. Der folgende Versuch liefert den Nachweis für eine Voraussetzung, die für den Ablauf der Fotosynthese in Laubblättern notwendig ist.



Pflanze: © Big\_and\_serious/iStock/Getty Images Plus; Heizplatte und Becherglas: Oliver Wetterauer; Pipette und Petrischale: Julia Lenzmann

### Aufgaben

1. Interpretiere das Ergebnis des oben gezeigten Experimentes.
2. Bei manchen Pflanzenarten findet man Blätter, die nur teilweise durch den Blattfarbstoff Chlorophyll grün sind. Führt man mit ihnen den oben gezeigten Versuch ohne die Schablone durch, bleiben die vorher weißen Blattbereiche nach Zugabe der Lugol'schen Lösung weiß. Nenne eine Schlussfolgerung aus dieser Tatsache.



© Elena Gureva/iStock/Getty Images Plus

3. Stelle das Reaktionsschema für die Fotosynthese auf. Verwende dabei die Begriffe Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Stärke, Chlorophyll und Wasser. Notiere dabei Voraussetzungen, die nicht zu den Ausgangsstoffen oder Produkten gehören, auf dem Reaktionspfeil.