

## II.19

### Pflanzen

# Experimente zur Fotosynthese – Mikroskopierübungen und Chromatografie

Nach einem Beitrag von Nadine Graf und Erwin Graf

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Doris Köhl, Sylvana Timmer und Hans Schumacher



© RAABE 2022

© chuanchai/iStock/Getty Images Plus

Ihre Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die Vorgänge der Fotosynthese mithilfe spannender Experimente. Neben der Bestimmung von Fotosyntheseraten unter verschiedenen Gegebenheiten chromatografieren sie Blattfarbstoffe aus Laubblättern. Weiterhin wiederholen Ihre Lernenden die Grundlagen des Mikroskopierens und prüfen ihr Wissen am Ende der Einheit selbstständig mithilfe interaktiver *LearningApps*-Übungen.

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 7/8

**Dauer:** 6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)

**Kompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler 1. beschreiben und skizzieren den Aufbau eines Laubblattes, 2. nennen und beschreiben Voraussetzungen der Fotosynthese, 3. erläutern die Vorgänge der Fotosynthese, 4. führen Versuche zu Fotosyntheseraten und Blattfarbstoffen selbstständig durch, 5. wiederholen die Grundlagen des Mikroskopierens.

**Thematische Bereiche:** Fotosynthese, Pflanzenzelle, Blattaufbau, Experimente



**netzwerk  
lernen**

**zur Vollversion**

## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch, FoV = Folienvorlage,  
G = Glossar, Tx = Infotext, LA = *LearningApp*



### Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie auf der zugehörigen **CD 44**.

### 1. Stunde

**Thema:** Einführung in die Fotosynthese

**M 1 (FoV)** **Joseph Priestleys Versuche zur Fotosynthese**

**Benötigt:**  Dokumentenkamera, OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

**M 2 (Sv)** **Die Fotosynthese in unterschiedlicher Umgebung**

**Schülerversuch:** **Fotosynthese in der Wasserpest**

**Dauer**  
Vorbereitung: 5 min  
Durchführung: 30 min

**Chemikalien**  Mineralwasser  kaltes, abgekochtes Teichwasser  
 Teichwasser

**Geräte**  5 Bechergläser (500 ml)  Baumwollfaden  
 4 Glasstäbe  Thermometer  
 starke Lichtquelle


### 2./3. Stunde

**Thema:** Welche Faktoren beeinflussen die Fotosynthese?

**M 3 (Sv)** **Chlorophyll und Fotosynthese**


**Schülerversuch:** **Stärkenachweis in panaschierten Blättern**

**Dauer**  
Vorbereitung: 5 min  
Durchführung: 30 min

**Chemikalien**  2 panaschierte Laubblätter  Lugol'sche Lösung   
 Brennspritus  Leitungswasser

**Geräte**  2 Heizplatten  Wasserbad  
 Tiegelzange  4 Siedesteinchen  
 2 Bechergläser (200 ml)  2 Petrischalen  
 Schutzbrille



**M 4 (Sv) Welchen Einfluss hat Licht auf die Fotosynthese?****Schülerversuch: Stärkenachweis in belichteten und unbelichteten Blättern****Dauer** Vorbereitung: 5 min  
Durchführung: 30 min**Chemikalien**  Pflanze im Blumentopf  Lugol'sche Lösung   
 Brennspritus  Leitungswasser**Geräte**  2 Heizplatten  Wasserbad  
 Tiegelzange  4 Siedesteinchen  
 2 Bechergläser (200 ml)  2 Petrischalen  
 Schutzbrille  Alufolie  
 Baumwollfaden  Scheren**4./5. Stunde****Thema:** Mein kleiner Mikroskopier-Führerschein**M 5a/b (Ab, Tx) Chlorophyll und Fotosynthese****M 6 (Ab) Deine Mikroskopieranleitung****Benötigt:**  Schere und Klebstoff**M 7 (Sv) Wir erstellen einen Blattquerschnitt****Schülerversuch: Das Mikroskopieren von Laubblättern****Dauer** Vorbereitung: 5 min  
Durchführung: 25 min**Benötigt:**  Laubblatt  Flaschenkorken  
 Mikroskop  Rasierklinge  
 Pinzette  scharfes Messer  
 Objektträger  evtl. Klarlack  
 Deckgläschen**M 8 (Sv) Die qualitative Auftrennung von Blattfarbstoffen****Schülerversuch: Chromatografie von Blattfarbstoffen****Dauer** Vorbereitung: 5 min  
Durchführung: 25min**Chemikalien**  grüne Blätter  Pistill (Stößel)  
 Vogelsand  Spatel  
 Brennspritus  Schere  
 Rundfilter  Petrischale  
 Mörser (Reibschale)



## 6. Stunde

**Thema:** Lernerfolgskontrolle mit interaktiven *LearningApps*

**M 9 (LEK, LA)** **Teste dein Wissen zur Fotosynthese**

**M 10 (LEK)** **Kurztest zum Thema Fotosynthese**

**M 11 (G)** **Alle Fachbegriffe zur Fotosynthese auf einen Blick**

**Benötigt:**  ggf. Laptop/Tablet/Smartphone pro Schülerin und Schüler

### Minimalplan

Ihnen steht wenig Zeit zur Verfügung? Wenn Ihre Schülerinnen und Schüler mit dem Mikroskop bereits vertraut sind, kann auf **M 5a** bzw. **M 5b** und **M 6** verzichtet werden und direkt zu **M 7** übergegangen werden. Zusätzlich kann auf die Papierchromatografie von Blattfarbstoffen (**M 8**) verzichtet werden. Die Lernerfolgskontrolle **M 9** können Sie auch als Hausaufgabe einsetzen und den Kurztest **M 10** können Sie bei Zeitmangel ebenfalls entfallen lassen.

### Erklärung zu den Symbolen

|                  |  |                    |
|------------------|--|--------------------|
|                  | Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird. |                    |
|                  |  |                    |
| einfaches Niveau | mittleres Niveau   | schwieriges Niveau |

|  |   |
|--|---|
|  | Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.              |
|  | Dieses Symbol markiert alternative Möglichkeiten.   |
|  | Dieses Symbol markiert <i>LearningApps</i> .        |
|  | Dieses Symbol markiert Schüler- und Lehrerversuche. |

# Chlorophyll und Fotosynthese

M 3

## Aufgaben

1. Führt den unten beschriebenen Schülerversuch in Kleingruppen durch. Notiert eure Beobachtungen.
2. Stellt eine Hypothese auf, wie sich die unterschiedlichen Verfärbungen der Blätter an verschiedenen Blattstellen nach der Zugabe von Lugol'scher Lösung erklären lassen.

**Tipp:** Falls ihr Hilfe braucht, könnt ihr den QR-Code mit eurem Smartphone scannen.



## Schülerversuch: Stärkenachweis in panaschierten Blättern

**Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 30 min



| Chemikalien   | Geräte   |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 2 panaschierte Laubblätter | <input type="checkbox"/> 2 Heizplatten           | <input type="checkbox"/> Wasserbad        |
| <input type="checkbox"/> Brennspritus               | <input type="checkbox"/> Tiegelzange             | <input type="checkbox"/> 4 Siedesteinchen |
| <input type="checkbox"/> Lugol'sche Lösung          | <input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (200 ml) | <input type="checkbox"/> 2 Petrischalen   |
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser             |  |   |

**Entsorgung:** Die Lösung kann im Abfall für Schwermetalle entsorgt werden.

**Achtung:** Bei der Versuchsdurchführung müssen Schutzbrillen getragen werden!



## Versuchsdurchführung

1. Füllt ein Becherglas zu einem Drittel mit Leitungswasser, das andere Becherglas zu einem Viertel mit Brennspritus. Füllt eine Schale für das Wasserbad mit Wasser. Gebt in das Becherglas mit dem Wasser und in das Wasserbad je zwei Siedesteinchen.
2. Stellt das Becherglas mit Wasser auf eine Heizplatte sowie das Wasserbad auf eine andere Heizplatte. Stellt das Becherglas mit Brennspritus in das Wasserbad. Schaltet beide Heizplatten ein. Schaltet die Heizplatten aus, sobald die Flüssigkeiten sieden.
3. Führt nun nacheinander folgende Schritte durch; benutzt dabei die Tiegelzange:



Gebt die Blätter für 1–2 min in das kochende Wasser.



Gebt die Blätter für ca. 5 min in den heißen Brennspritus, bis die Blätter farblos sind.



Spült die Blätter kurz unter fließendem Leitungswasser ab.



Legt jeweils ein Blatt in eine Petrischale und gebt einige Tropfen Lugol'sche Lösung darauf.

panaschierte Blätter = Blätter, die nicht in allen Zellen Chlorophyll enthalten.

Grafiken: Doris Köhl

**Hinweis:** Durch das siedende Wasser werden die Blattzellen aufgeschlossen und die Zellwände zerstört, d. h. Stoffe können jetzt leicht in das Zellinnere gelangen.



4. Achtet ca. 2 Minuten lang auf Farbänderungen.

## M 7

## Wir erstellen einen Blattquerschnitt

## Aufgaben

1. Führt den folgenden Versuch in Partnerarbeit durch.
2. Zeichnet mit Bleistift einen Ausschnitt aus dem Blattquerschnitt, wie ihr ihn unter dem Mikroskop seht (mindestens eine Drittel A4-Seite groß).
3. Schon fertig? Zeichnet mit Bleistift einige Zellen mit Organellen einzeln.
4. Vergleicht eure selbst angefertigte Skizze mit der Lösungskarte auf dem Lehrerpult. Ergänzt eure Skizze falls nötig und beschriftet sie.



## Schülerversuch: Das Mikroskopieren von Laubblättern

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 25 min

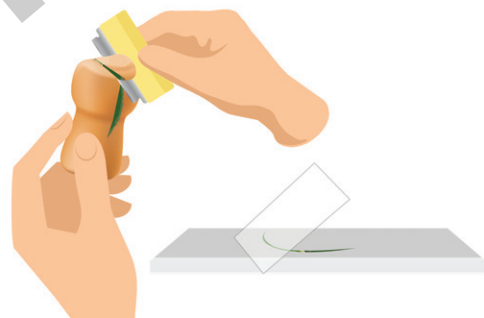
## Das benötigt ihr:

- |                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Laubblatt | <input type="checkbox"/> Objektträger   | <input type="checkbox"/> Rasierklinge    |
| <input type="checkbox"/> Mikroskop | <input type="checkbox"/> Deckgläschen   | <input type="checkbox"/> scharfes Messer |
| <input type="checkbox"/> Pinzette  | <input type="checkbox"/> Flaschenkorken |  |

**Entsorgung:** Die Entsorgung erfolgt in den Hausabfall.

## Versuchsdurchführung

1. Schneidet mit dem Messer einen etwa 2 cm tiefen Schnitt in den Korken.
2. Faltet das Laubblatt. Nutzt die Pinzette, um den Spalt im Korken etwas zu verbreitern, und steckt dann das Blatt in den Spalt.
3. Zieht die Pinzette aus dem Spalt und prüft, ob das Blatt fest im Korken sitzt.
4. Fertigt mit der Rasierklinge dünne Blattquerschnitte an. Schneidet dazu möglichst dünne Scheiben vom Korken, in dem das Blatt fixiert ist, zusammen mit dem eingeklemmten Blatt ab (siehe Abbildung).
5. Legt einen dünnen Blattschnitt auf den Objektträger und befeuchtet ihn mit einem Tropfen Wasser. Legt darauf das Deckgläschen.
6. Betrachtet den Blattquerschnitt unter dem Mikroskop. Beginnt mit der kleinsten Vergrößerung und wechselt dann stufenweise zur nächsthöheren Vergrößerung. Betrachtet einzelne Zellen möglichst genau und versucht, die Chloroplasten in den Zellen zu finden.



Grafik: Sylvana Timmer

## Wusstest du schon, ...

... dass bei einer 100jährigen Buche pro Stunde etwa 1,7 kg Sauerstoff aus den Spaltöffnungen der Blätter austreten? Das ist die Menge an Sauerstoff, die 50 Menschen benötigen, um eine Stunde zu atmen.