

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



© 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



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:	<input type="checkbox"/> Dokumentenkamera, OH-Projektor bzw. Beamer <input type="checkbox"/> Whiteboard
M 2 (Sv)	Die Fotosynthese in unterschiedlichen Umgebung
Schülerversuch:	Fotosynthese in der Wasserpest
Dauer	Vorbereitung: 5 min Durchführung: 70 min
Chemikalien	<input type="checkbox"/> Mineralwasser <input type="checkbox"/> kaltes, abgekochtes Teichwasser <input type="checkbox"/> Teichwasser
Geräte	<input type="checkbox"/> 5 Bechergläser (500 ml) <input type="checkbox"/> Baumwollfaden <input type="checkbox"/> 4 Glasstäbe <input type="checkbox"/> Thermometer <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 2 panaschierte Laubblätter	<input type="checkbox"/> Lugol'sche Lösung 
	<input type="checkbox"/> Brennspirit	<input type="checkbox"/> Leitungswasser
Geräte	<input type="checkbox"/> 2 Heizplatten	<input type="checkbox"/> Wasserbad
	<input type="checkbox"/> Tiegelzange	<input type="checkbox"/> 4 Siedesteinchen
	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (200 ml)	<input type="checkbox"/> 2 Petrischalen
	<input type="checkbox"/> 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: 2 min
Durchführung: 2 min

Benötigt: Laubblatt Flaschenkorken
 Mikroskop Rasierklinge
 Pinzette scharfes Messer
 Objektträger evtl. Klarlack
 Deckgläschen

M 8 (Sv) Die qualitative Auftrennung von Blattfarbstoffen

Schülerversuch: Chromatographie 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 der Blattfarbstoffe (**M 8**) verzichtet werden. Die Lernerfolgskontrolle **M 9** können Sie optional als Hausaufgabe einsetzen und den Kurztest **M 10** können Sie bei Zeitmangel ebenfalls entfallen lassen.

Erklärung zu den Symbolen

	Taucht in diesem Dokument 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"/> Brennspirit	<input type="checkbox"/> Tiegelzange
<input type="checkbox"/> Lugol'sche Lösung	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser (200 ml)
<input type="checkbox"/> Leitungswasser	<input type="checkbox"/> Wasserbad
	<input type="checkbox"/> 4 Siedestellen
	<input type="checkbox"/> 2 Petrischalen

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



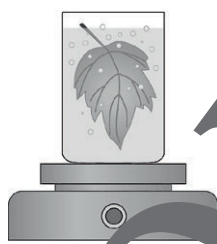
Achtung: Bei der Versuchsdurchführung müssen Schutzbrillen getragen werden.



Versuchsdurchführung

1. Füllt ein Becherglas zu einem Drittel mit Leitungswasser, das andere Becherglas zu einem Viertel mit Brennspirit. Füllt eine Schale für das Wasserbad mit dem Wasser und in das Wasserbad je zwei Siedestellen.
2. Stellt das Becherglas mit Wasser auf eine Heizplatte sowie das Wasserbad auf eine andere Heizplatte. Stellt das Becherglas mit Brennspirit 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:

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



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



Geht die Blätter für ca. 5 min in den heißen Brennspirit, bis die Blätter farblos sind.



Spült die Blätter kurz unter fließendem Leitungswasser ab.



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

Grafiken: Doris Böhl

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 Farbbänderungen.

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 die Skizze falls nötig und beschriftet sie.



Schülerversuch: Das Mikroskopieren von Laubblättern

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 25 min

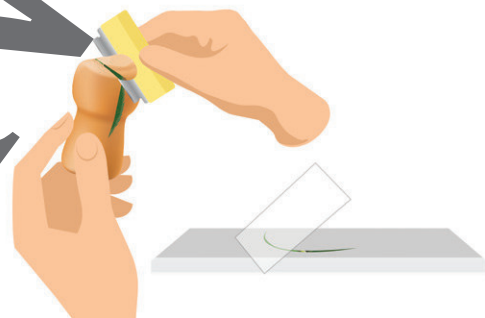
Das benötigt ihr:

- | | | |
|------------------------------------|--|--|
| <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"/> Flaschenkorke | |

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 ab dem Spalt und prüft, ob das Blatt fest im Korken sitzt.
 4. Fertigt mit der Rasierklinge dünne Blattquerschnitte. Schneidet dazu möglichst dünne Scheiben vom Korken, in dem das Blatt fixiert ist, zusammen mit dem eingeklemmten Blatt ab (siehe Abbildung).
Grafik: Sylvana Timmer
 5. Legt einen dünnen Blattschnitt auf den Objektträger und befeuchtet ihn mit einem Tropfen Wasser. Legt darauf das Deckgläschen.
- 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.



Was hast 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.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de