

# CHROMATOGRAPHIE VON BLATTFARBSTOFFEN.

## EINORDNUNG IN DEN RAHMENLEHRPLAN

Themenfeld	3.3	Die Sonne als Energiequelle	
Thema		Eigenschaften des Lichts	
Basiskonzept		Konzept der Erhaltung	
Kompetenzen/ Niveaustufen	2.1	Energie bewirkt Licht, Bewegung und Wärme	D
	2.2.1	Beobachten	C
	2.2.2	Hypothesenbildung	D
		Planung und Durchführung	C
		Auswertung und Reflexion	D
	2.3.2	Dokumentieren	D
	2.4.3	Sicherheits-/Verhaltensregeln	C/D
Hinweis zum Versuch		Schülerversuch, Schülerdemonstrationsversuch oder Lehrerdemonstrationsversuch	

## VORKENNTNISSE

- > Pflanzen als Energiewandler benennen,
- > Umwandlungsprozess „Fotosynthese“ benennen und beschreiben können

## FACHBEGRIFFE

### Reinstoff

Reinstoffe können als Elemente und Verbindungen vorkommen, die nur aus einer Teilchenart bestehen. Sie sind durch fest definierte Eigenschaften gekennzeichnet, wie u.a. Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit.

### Gemisch

Gemische bestehen aus mindestens zwei Reinstoffen, die aufgrund unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften trennbar sind. Die Eigenschaften eines Gemisches sind abhängig von seiner Zusammensetzung.

### Lösungen

Lösungen sind homogene Gemische, die aus zwei oder mehr Reinstoffen bestehen. Sie enthalten ein flüssiges Lösungsmittel und einen oder mehrere gelöste Stoffe. Das Lösungsmittel ist anteilig meist in größerer Menge vorhanden. Lösungen können fest, flüssig oder gasförmig sein. Von einer gesättigten Lösung spricht man, wenn das Lösungsmittel keine Substanz mehr aufnehmen kann.

Trennverfahren	Art des damit zu trennenden Stoffgemisches	Beschreibung des Vorgehens	Physikalische Eigenschaft, die die Trennung ermöglicht
Filtrieren Sieben	Suspension (Aufschlämmung) Feststoffgemisch	Führung durch ein Sieb oder einen Filter mit bestimmter Porengröße	Unterschiedliche Teilchengröße oder Korngröße
Chromatographie	Lösung Emulsion	eine mobile Phase (z.B. Wasser) durchfließt eine stationäre Phase (z.B. Filterpapier); in der mobilen Phase gelöste Stoffe werden unterschiedlich stark von der stationären Phase aufgehalten	Adsorption Löslichkeit

### Blattfarbstoffe

Blattfarbstoffe sind Pigmente. Neben den Chlorophyllen kommen Carotine und Xanthophylle vor.

### Chlorophylle

Der Begriff leitet sich aus dem Griechischen ab. *Chloros* für hellgrün und *phylon* für Blatt. Die Chlorophylle kommen in allen Geweben vor, die Fotosynthese durchführen. Sie wandeln die Lichtenergie der Sonne in chemische Energie um. Es gibt verschiedene Typen von Chlorophyll. In allen Pflanzen kommen die Chlorophylle a (blaugrün) und b (gelbgrün) vor.

### Carotinoide

Zu ihnen gehören die Carotine (orange) und Xanthophylle (gelb). Es handelt sich hierbei um sekundäre Pflanzenstoffe. Bei der Fotosynthese bewahren sie die Chlorophyllmoleküle vor der Zerstörung durch Fotooxidation (Oxidationsreaktionen, die durch Licht ausgelöst werden).

### Fotosynthese

Der Begriff leitet sich aus dem Griechischen ab. *Phos* für Licht und *synthesis* für Zusammensetzung. Die Fotosynthese ist ein Stoffwechselprozess, bei dem aus energiearmen Stoffen mithilfe der Energie des Sonnenlichtes energiereiche Stoffe entstehen. Dazu sind Chlorophylle notwendig, die Lichtenergie in chemische Energie umwandeln.

Wortgleichung: Kohlenstoffdioxid + Wasser → Traubenzucker + Sauerstoff

## HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

- > Der hier vorgestellte Versuch sollte im Herbst durchgeführt werden, damit neben grünen Laubblättern auch Laubblätter mit gelber Herbstfärbung vorliegen.
- > Die Klasse sollte so aufgeteilt werden, dass ein Teil grüne Laubblätter und der andere Teil gelbe Laubblätter untersucht.

- > Für das Abmessen des Brennspiritus bzw. Alkohols können kleine Messzylinder oder Pipetten mit Maßeinteilung verwendet werden.
- > Für die Blattfarbstofflösung wird in einem Mörser eine kleine Menge grün gefärbte Laubblätter beziehungsweise gelb gefärbte Laubblätter (Herbstfärbung) kräftig einige Minuten lang zusammen mit feinem Sand und fünf Millilitern Brennspiritus oder Alkohol zerrieben.
- > Es können Laubblätter aller Pflanzen verwendet werden. Besonders gut eignen sich zur Untersuchung Spinat- oder Brennnesselblätter.
- > Die Blattfarbstofflösung wird anschließend in ein kleines Becherglas filtriert.



- > Mit einer feinen Pipette werden auf einen Filterpapierstreifen zwei Zentimeter vom unteren Rand entfernt fünf Tropfen der Lösung aufgetragen. Wird eine Pipette mit größerer Öffnung verwendet, genügen ein bis zwei Tropfen der Blattfarbstofflösung (vorher ausprobieren).
- > Alternativ kann für den Filterpapierstreifen auch Löschpapier verwendet werden.
- > In ein hohes Becherglas wird ca. einen Zentimeter hoch Brennspiritus oder Alkohol eingefüllt. Anstelle eines hohen Becherglases kann auch ein hohes Trinkglas verwendet werden.
- > Der Filterpapierstreifen wird nun innen in das Becherglas eingehängt und am Rand befestigt. Dabei darf die Blattfarbstofflösung nicht die Flüssigkeit im Becherglas berühren.
- > Während des gesamten Versuchs auf gute Lüftung des Raumes achten.
- > Je länger der Versuch andauert, desto weiter werden die Farbteilchen voneinander getrennt. Der maximale Zeitaufwand für den Versuch beträgt 30 Minuten.



- > Anstelle eines Filterpapierstreifens kann auch Tafelkreide und anstelle eines Becherglases eine Petrischale verwendet werden.
- > Dieser Versuch kann als Schülerversuch, Schülerdemonstrationsversuch oder Lehrerdemonstrationsversuch durchgeführt werden.
- > Zur weiteren Erarbeitung der Ursachen für die Herbstfärbung der Laubblätter kann die Sachgeschichte „Blätter im Herbst“ aus der Sendung mit der Maus verwendet werden.  
<https://www.wdrmaus.de/film/sachgeschichten/Blattfarbe.php5>

## Versuchsbeschreibung & Gefährdungsbeurteilung

### Chromatografie von Blattfarbstoffen

Versuchsnummer:

Versuchs-Kategorie:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Geräte							
<ul style="list-style-type: none"> <li>grüne Blätter</li> <li>Mörser</li> <li>feiner Sand</li> <li>Brennspiritus</li> <li>Trichter mit Rundfilterpapier</li> <li>Filterpapierstreifen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Becherglas (klein)</li> <li>Schere</li> <li>feine Pipette</li> <li>Becherglas (hoch)</li> <li>Wäscheklammer</li> <li>Messzylinder</li> </ul>						
Versuchsdurchführung							
<p>Für die Blattfarbstofflösung wird in einem Mörser eine kleine Menge Laubblätter kräftig zusammen mit feinem Sand und fünf Millilitern Brennspiritus oder Alkohol zerrieben. Diese Mischung wird filtriert. Einige Tropfen des Filtrats werden auf Filterpapier gegeben.</p> <p>In ein hohes Becherglas wird ca. einen Zentimeter hoch Brennspiritus oder Alkohol eingefüllt. Der Filterpapierstreifen wird innen in das Becherglas eingehängt und am Rand befestigt.</p>							
Gefährdungen durch							
Stoffliche Eigenschaften	vorhanden	weitere Gefährdungen					
KMR-Stoff 1A/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> weitere Gefährdungen und Hinweise					
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>						
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>						
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>						
Brandgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>						
Explosionsgefahr	<input checked="" type="checkbox"/>						
weitere Gefahren	<input type="checkbox"/>						
Schutzmaßnahmen							
Bau-, Ausrüstung, Einrichtung und organisatorische Maßnahmen vgl. RISU III-2.4.4 und III-2.4.5							Weitere Schutzmaßnahmen
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Chemikalien							
Stoffbezeichnung	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Brennspritus / Ethanol		Gefahr	 	H225 H319	P210 P240 P305+351+338 P403+233		
Sicherheitshinweise							
Allgemeine Hygienevorschriften beachten. Für ausreichende Lüftung sorgen und Zündquellen fernhalten.							
Persönliche Schutzausrüstung							
  Eine Gestellschutzbrille ist zu tragen. Handschuhe aus Butyl- oder Fluorkautschuk verwenden.				<b>Weitere persönliche Schutzausrüstung:</b> Die Verwendung einer Gestellschutzbrille für Kinder (Kinderschutzbrille) ist zu verwenden.			
Verhalten im Gefahrfall							
Die nötigen Maßnahmen für den Brandschutz beachten. (Brandschutzordnung, Lagerung Brennspritus).							
Substitution							
Nicht möglich, die verwendete Menge ist auf das unbedingt Notwendige zu beschränken.							
Literatur					Versuch wird im folgenden Raum durchgeführt		
Erstellt für <a href="http://www.desy.de/nawi">www.desy.de/nawi</a>							
Weitere Anmerkungen zum Versuch							
Keine Angaben							

Datum:

Unterschrift:

---



---

erstellt am 06.08.19 für DESY in Zeuthen

# LÖSUNGSVORSCHLAG.

## PROTOKOLL CHROMATOGRAPHIE VON BLATTFARBSTOFFEN



Sina und Till liegen unter einem Ahornbaum im Gras und schauen zwei Eichhörnchen zu, die von Ast zu Ast springen. „Weißt du noch, wie leuchtend gelb die Blätter im Herbst waren?“, fragt Till. „Ja“, meint Sina, „aber jetzt im Sommer sind nur grüne Blattfarbstoffe in den Blättern.“

### FRAGE

Hat Sina Recht? Was meinst du?

### VERMUTUNG

*Sina hat nicht Recht. In den Laubblättern sind neben den grünen Farbstoffen auch noch andere Farbstoffe.*

Oder:

*Sina hat Recht. Die Laubblätter verlieren im Herbst die grünen Farbstoffe.*



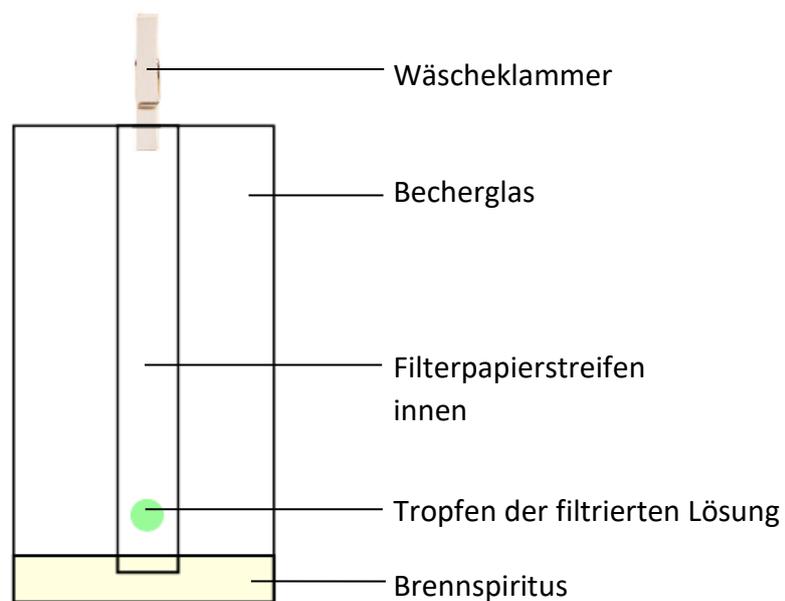
### MATERIALIEN

- > grüne Blätter
- > Mörser
- > feiner Sand
- > Brennspritus
- > Trichter mit Rundfilterpapier
- > Filterpapierstreifen
- > Becherglas (klein)
- > Schere
- > feine Pipette
- > Becherglas (hoch)
- > Wäscheklammer
- > Messzylinder

## DURCHFÜHRUNG

1. Zerreiße die Laubblätter mit etwas Sand und 5 ml Brennspiritus in einem Mörser, bis eine Lösung entstanden ist.
  2. Falte den Rundfilter für das Filtrieren.
  3. Filtriere die Lösung in ein kleines Becherglas.
  4. Schneide aus Filterpapier einen 3 cm breiten und 14 cm langen Streifen.
  5. Tropfe vorsichtig mit der Pipette fünf Tropfen der filtrierten Lösung 2 cm vom unteren Rand entfernt auf den Filterpapierstreifen.
  6. Fülle in ein hohes Becherglas etwa 1 cm hoch Brennspiritus ein.
  7. Befestige den Filterpapierstreifen am Rand des Becherglases. Zum Befestigen des Streifens kannst du eine Wäscheklammer nutzen.
- Achtung!** Die aufgetropfte Lösung darf nicht in den Brennspiritus eintauchen.
8. Beende den Versuch nach 10 Minuten.

## VERSUCHSAUFBAU

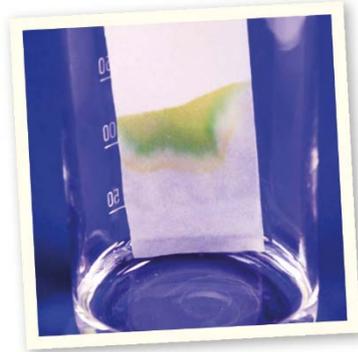


## BEOBACHTUNG

Beobachte den Filterpapierstreifen. Beschreibe die Veränderungen.  
Fertige mit Buntstiften (keine Filzstifte) eine Skizze vom Filterpapierstreifen an.

*Der Filterpapierstreifen nimmt Brennspiritus auf. Erreicht der Brennspiritus die Blattfarbstofftropfen, zerfließt die Farbe nach oben.*

*Nach 10 Minuten sind in unterschiedlicher Entfernung vom Ausgangspunkt grüne und gelbe Farbstreifen zu erkennen.*



*Filterpapier*



*Kreide*

## AUSWERTUNG

1. Vergleiche dein Beobachtungsergebnis mit deiner Vermutung.

*Meine Vermutung trifft zu.*

Oder:

*Meine Vermutung trifft nicht zu.*

2. Sind im Sommer nur grüne Blattfarbstoffe in Laubblättern enthalten?

*Im Sommer sind in den Laubblättern neben den grünen Blattfarbstoffen auch noch orange oder gelbe Farbstoffe enthalten.*



## PROTOKOLL CHROMATOGRAPHIE VON BLATTFARBSTOFFEN



Sina und Till liegen unter einem Ahornbaum im Gras und schauen zwei Eichhörnchen zu, die von Ast zu Ast springen. „Weißt du noch, wie leuchtend gelb die Blätter im Herbst waren?“, fragt Till. „Ja“, meint Sina, „aber jetzt im Sommer sind nur grüne Blattfarbstoffe in den Blättern.“

### FRAGE

Hat Sina Recht? Was meinst du?

### VERMUTUNG

.....  
.....  
.....



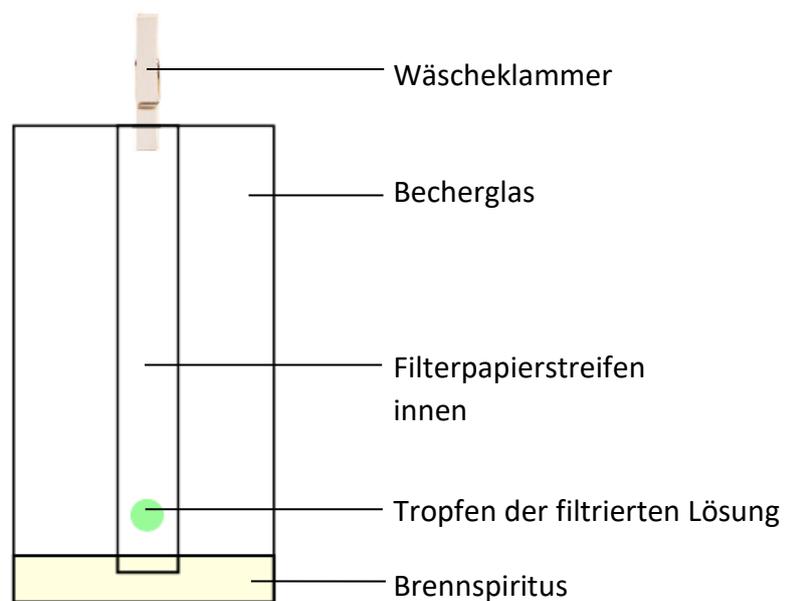
### MATERIALIEN

- > grüne Blätter
- > Mörser
- > feiner Sand
- > Brennspritus
- > Trichter mit Rundfilterpapier
- > Filterpapierstreifen
- > Becherglas (klein)
- > Schere
- > feine Pipette
- > Becherglas (hoch)
- > Wäscheklammer
- > Messzylinder

## DURCHFÜHRUNG

1. Zerreiße die Laubblätter mit etwas Sand und 5 ml Brennspiritus in einem Mörser, bis eine Lösung entstanden ist.
  2. Falte den Rundfilter für das Filtrieren.
  3. Filtriere die Lösung in ein kleines Becherglas.
  4. Schneide aus Filterpapier einen 3 cm breiten und 14 cm langen Streifen.
  5. Tropfe vorsichtig mit der Pipette fünf Tropfen der filtrierten Lösung 2 cm vom unteren Rand entfernt auf den Filterpapierstreifen.
  6. Fülle in ein hohes Becherglas etwa 1 cm hoch Brennspiritus ein.
  7. Befestige den Filterpapierstreifen am Rand des Becherglases. Zum Befestigen des Streifens kannst du eine Wäscheklammer nutzen.
- Achtung!** Die aufgetropfte Lösung darf nicht in den Brennspiritus eintauchen.
8. Beende den Versuch nach 10 Minuten.

## VERSUCHSAUFBAU



## BEOBACHTUNG

1. Beobachte den Filterpapierstreifen. Beschreibe die Veränderungen.

Fertige mit Buntstiften (keine Filzstifte) eine Skizze vom Filterpapierstreifen an.

.....

.....

.....

.....

2. Fertige mit Buntstiften (keine Filzstifte) eine Skizze vom Filterpapierstreifen an.

.....

## AUSWERTUNG

1. Vergleiche dein Beobachtungsergebnis mit deiner Vermutung.

.....

.....

.....

2. Sind im Sommer nur grüne Blattfarbstoffe in Laubblättern enthalten?

.....

.....

.....

