



Farben entdecken

Experimentieranleitungen für den Biologie- und Chemieunterricht



© CC-BY-SA 4.0 – Farben entdecken: Experimentieranleitungen für den Biologie- und Chemieunterricht
erstellt von Witelo für MINT-Campus Deed - Namensnennung-Share Alike 4.0 International - Creative
Commons

Inhaltsverzeichnis

Pflanzenfarben

- Didaktische Handreichung zur Durchführung von Experimenten
- Material für Lernende
 - Pflanzenfarben

Farben trennen und Magische Farben

- Didaktische Handreichung zur Durchführung von Experimenten
- Material für Lernende
 - Farben trennen
 - Magische Farben

Der leuchtende Textmarker

- Didaktische Handreichung zur Durchführung von Experimenten
- Material für Lernende
 - Der leuchtende Textmarker
 - Das Geheimnis des Textmarkers

Fluoreszenz-Naturstoffe

- Didaktische Handreichung zur Durchführung von Experimenten
- Material für Lernende
 - Fluoreszenz-Naturstoffe

Weitere Informationen: www.mintcamus.org

GETRAGEN VON



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Beschreibung des Experiments:

Aus verschiedenen Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteilen können Farbstoffextrakte gewonnen und Malfarben hergestellt werden.

Materialliste für 12 Teilnehmer:innen

- 6 Mörser mit Stößel (1)
- 6 Trichter (2)
- 6 Schraubflaschen - 100 ml (3)
- 6 Kunststofflöffel (4)
- 3 Handreiben (5)
- 6 Brettchen (6)
- 6 Messer (7)
- 2 Scheren (8)
- 12 Pinsel (9)

Verbrauchsmaterialien

- Farbige Pflanzenteile z.B. rote Bete, Rotkohl, Paprika oder auch Blüten und Blätter.
- Filtertüten
- Papier

Bestand

- Wasserkocher
- Handtücher
- Küchenrolle

Projektinformation

- Themen: Biologie, Chemie, Elementar, MINT
- Klassenstufe: 1-8
- Empfohlene Zeit: 0,5 h
- Schlagworte: Farben, Farbstoffe, Pflanzen
- Raumanforderung: Wasseranschluss



Hinweise zur Durchführung

Sicherheit

Vorsicht im Umgang mit heißem Wasser: Die Zugabe des kochenden Wassers sollte gegebenenfalls ein/e Erwachsene/r übernehmen.

Vorbereitung

Je nach Jahreszeit können verschiedene Pflanzenmaterialien (rote oder blaue Blüten, Blätter von Blutbuche oder Blutahorn, Rotkohl, rote Bete) gesammelt oder gekauft werden. Ganzjährig verfügbar sind Kaffee, Früchte - oder Schwarztee.

Tipps & Tricks

Achtung: Viele Pflanzenfarben hinterlassen hartnäckige Flecken!

PFLANZENFARBEN

Worum geht es?

In diesem Experiment kannst du aus verschiedenen Pflanzen deine eigenen Malfarben herstellen.



Das brauchst du:

- Küchenmaschine oder Handreibe, Messer, Brettchen
- Mörser, Stößel
- Trichter, Filtertüten
- Wasserkocher
- Glasflaschen oder hohe Gläser (0,2 l)
- Pinsel, Papier
- Sauerkirschen, Holunderbeeren, schwarze Johannisbeeren, Paprika, Kürbis, Kaffeebohnen, Rotkohl, Spinat, rote Beete, schwarzer Tee, Rapsblüten, Hibiskusblüten, junge Blätter vom Blutahorn - möglichst frisch, je nach Saison
- kochendes Wasser

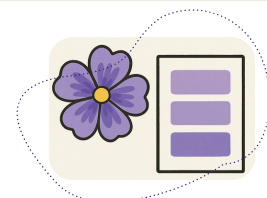


So wird es gemacht:

1. **Zerkleinere** Früchte, Blüten und Gemüse **mit Reibe, Messer oder Schere**.
2. **Zerstampfe** die Teile **im Mörser**. Kaffeebohnen oder Teeblätter werden im Mörser zermahlen.
3. Gib etwa **1-2 EL kochendes Wasser dazu** und stampfe nochmals.
4. Lege eine **Filtertüte in den Trichter** und stecke ihn **auf die Flasche**.
5. Warte, bis das Gemisch **abgekühlt ist**, und gib es **in die Filtertüte**.
6. Gib die filtrierte farbige Flüssigkeit **in ein Glas**.
7. Nun kannst du damit malen. Verwende dazu **nur wenig zusätzliches Wasser**.



Welche Pflanzen geben welche Farbe?
Wie sieht die getrocknete Farbe auf dem Papier aus?



Das passiert:

Je nach verwendeter Pflanze erhältst du unterschiedliche Farblösungen. Die Farben sehen auf dem Papier zunächst sehr blass aus, verstärken sich jedoch nach dem Trocknen. Einige ändern auf dem Papier ihre Farbe.

Das steckt dahinter:

Alle Pflanzen enthalten den grünen Farbstoff Chlorophyll. Dieser ist jedoch schlecht wasserlöslich und daher für unser Experiment ungeeignet.

Viele Pflanzen enthalten zusätzlich Farbstoffe in Wurzeln (Rote Bete), Blättern (Rotkohl), Blüten (Raps, Hibiskus) oder Früchten (Paprika, Kürbis, Kirschen). Diese Farbstoffe können meist schon mit Wasser herausgelöst (extrahiert) werden.

Pflanzenfarbstoffe sind mehr oder weniger gut wasserlöslich. Wirklich gut in Wasser lösbar sind die rot-blauen Farbstoffe (Anthocyane) in Rotkohl, schwarzen Johannisbeeren oder Holunder. Eher fettlöslich sind die orange-gelben Farbstoffe (Carotinoide) in Möhre, Paprika oder Kürbis; letztere können aber trotzdem im Experiment verwendet werden.

Beschreibung des Experiments

Am Beispiel verschiedener Filzstifte wird deutlich, dass die Tinte von Fasermalern häufig ein Gemisch aus verschiedenen Farbstoffen ist. Zudem wird die Chromatographie als ein grundlegendes Trennverfahren der Chemie veranschaulicht. Die Experimentieranleitung enthält zusätzlich auch Informationen über die Materialien zur Untersuchung von Farbwechselstiften.

Materialliste für 10 Teilnehmer:innen



- 5 Holzgestelle mit Bohrungen (1)
- Kunststoffschälchen (2)
- schwarze und andersfarbige Faserschreiber (3)
- Bleistift (4)
- kleiner Messbecher (5)
- 3 Pipetten (6)
- Farbwechselstifte (Magic Marker)
- 2 Scheren (8)

Verbrauchsmaterialien

- Filterpapier (z.B. weiße Kaffeefilter) in Streifen (9)
- Küchenrolle

Projektinformationen



- Themen: Chemie
- Klassenstufe: ab 5. Klasse
- Empfohlene Zeit: 0,5 h
- Schlagworte: Chromatographie, Farbmischung, Farbstoffe
- Raumanforderung: Wasseranschluss



Hinweise zur Durchführung



Beim Kauf der Kaffeefilter sollte darauf geachtet werden, dass diese rein Weiß und ohne Prägung sind. Alternativ können Rundfilter verwendet werden. Prinzipiell sind die meisten handelsüblichen Filzstifte (keine Permanentmarker!) für das Experiment geeignet ggf. vorher testen. Nach Möglichkeit sollten zusätzlich schwarze Filzstifte verschiedener Hersteller verwendet werden. "Farbwechselstifte" sind unter verschiedenen Handelsnamen (z.B. Herlitz/"Magic Marker") erhältlich.

Tipps und Tricks



Das Holzgestell dient dazu, die Papierstreifen zu fixieren. Alternativ kann ein kleiner Reagenzglasständer verwendet werden. Es muss darauf geachtet werden, dass die Filterpapierstreifen frei ins Wasser hängen. Zusätzlich sollte die Arbeitsfläche trocken gehalten werden, damit die Filterpapierstreifen beim Bemalen nicht nass werden. Die Schüler:innen sollten außerdem darauf hingewiesen werden, dass der Farbpunkt keinesfalls ins Wasser getaucht werden darf. Das Experiment "Magische Farben" ist ab Klassenstufe 5 geeignet.

FARBEN TRENNEN

Worum geht es?

Filzstifte gibt es in vielen verschiedenen Farben. Doch welche Farbstoffe sind da wirklich enthalten?



Das brauchst du:

- Holzgestell mit Bohrungen
- Kunststoffschälchen
- Schere
- Filterpapier (z.B. weiße Kaffeefilter)
- wasserlösliche Filzstifte (Mischfarben)
- Bleistift
- Messbecher mit Wasser
- Pipette



So wird es gemacht:



1. Schneide einen Filterpapierstreifen zu, der **ca. 1 cm breit** und mindestens **6 cm lang** ist.
2. Lege ein **Kunststoffschälchen in das Holzgestell** unter die Bohrung und fülle sie **zur Hälfte mit Wasser**. Nutze dazu die Pipette.
3. **Markiere** mit Bleistift auf dem Filterpapierstreifen ungefähr **1 cm vom Rand die Startlinie**.
4. Setze darauf einen **Filzstiftpunkt**. Setze ans obere Ende des Streifens einen weiteren Filzstiftpunkt als Kontrolle.
5. Hänge den Filterpapierstreifen in das Holzgestell, so dass **die Startlinie knapp oberhalb der Wasseroberfläche** liegt. Achte darauf, dass **der Punkt nicht ins Wasser taucht**.
6. **Nimm** den Filterpapierstreifen **heraus, wenn das Wasser bis oben gewandert ist**, und trockne ihn.



In wie viele Farben trennt sich dein Filzstiftpunkt?
Findest du einzelne Farben bei anderen Filzstiften wieder?



Das passiert:

Wenn sich der Filterpapierstreifen mit dem Wasser vollsaugt, kannst du erkennen, wie sich der Farbpunkt auflöst und mit dem Wasser den Papierstreifen „entlangwandert“. Bei vielen Filzstiften teilt sich der Punkt zudem in verschiedenfarbige Flecken auf – je weiter das Wasser wandert, umso deutlicher lassen sich einzelne Farben unterscheiden. Du siehst also, dass vor allem für Mischfarben wie Schwarz, Braun oder Grau mehrere Farbstoffe verwendet werden. Es gibt aber ebenso Filzstifte, die nur einen Farbstoff enthalten – auch das kannst du auf dem Papierstreifen gut erkennen.

Das steckt dahinter:

Farbstoffe unterscheiden sich nicht nur in ihrer Farbe, sondern auch in ihren chemischen Eigenschaften, z.B. der Wasserlöslichkeit. Gut wasserlösliche Farbstoffe wandern schnell mit dem Wasser den Filterpapierstreifen entlang. Farbstoffe, die sich an das Papier binden, wandern hingegen langsamer. Die Farbstoffgemische in Filzstifttinten trennen sich somit anhand ihrer Wasserlöslichkeit oder Affinität zum Papier.

Mit Filterpapier und Wasser kannst du demnach auf einfache Weise untersuchen, was für Farbstoffe in den Filzstifttinten verwendet wurden.

Übrigens:

Dieser Versuch ist eine stark vereinfachte Form der Papierchromatographie, einer chemischen Analysenmethode, die u.a. zur Untersuchung von Pflanzenfarbstoffen oder Tinten eingesetzt wird. So lässt sich beispielsweise Alter oder Echtheit von Dokumenten bestätigen.

Zum Weiterlesen:

Spektrum der Wissenschaft (o. J.): Papierchromatographie. In: Lexikon der Chemie.



MAGISCHE FARBEN

Worum geht es?

Farbwechselstifte oder „Magie Marker“ sind Filzstifte, die ihre Farbe ändern, wenn sie mit einem weißen Fasermaler, dem „Zauberstift“, übermalt werden. Mit Hilfe der Papierchromatographie kannst du herausfinden, wie diese Stifte funktionieren.

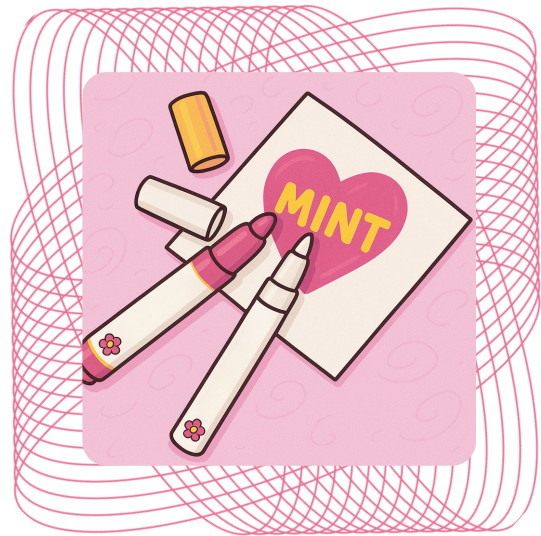
Hinweis:

Führe zuerst den Versuch
„Farben trennen“ durch!



Das brauchst du:

- Holzgestell mit Bohrungen
- Kronkorken
- Filterpapier (z.B. weiße Kaffeefilter) in Streifen
- Farbwechselstifte mit „Zauberstift“
- Bleistift
- Messbecher mit Wasser



So wird es gemacht:

1. **Trenne die Tinte** eines Farbwechselstifts **mit Hilfe eines Filterpapierstreifens** auf, wie im Experiment „**Farben trennen**“ beschrieben.
2. Lass den Papierstreifen **trocknen**.
3. **Übermale** anschließend eine Hälfte des Chromatogramms längs **mit dem Zauberstift**.



Aus welchen Farben besteht die Tinte der Farbwechselstifte?
Wie ändern sich die einzelnen Farben, wenn sie mit dem Zauberstift übermalt werden?



Das steckt dahinter:

Im Papierchromatogramm der Farbwechselstifte kannst du erkennen, dass deren Filzstifttinten zumeist aus einem Gemisch verschiedener Farbstoffe bestehen. Mit der „Zaubertinte“ werden einzelne Farbstoffe in diesem Gemisch verändert: Sie werden entweder farblos oder ihre Farbe ändert sich (wie beim gelben Farbstoff).

Beim Experiment „Farben mischen“ hast du gesehen, dass die Farbe eines Tintengemischs von der Farbe der einzelnen Farbstoffe abhängt – dahinter steckt das Prinzip der subtraktiven Farbmischung.

Daher ändert sich die Farbe der Tinte, selbst wenn nur ein oder mehrere Farbstoffe der Tinte entfärbt werden oder sich deren Farbe ändert.

Beispiel „Herlitz MagicMarker“

Farbe Filzstifttinte	Farbstoffe im Chromato- gramm	Farbstoffe im Chromatogramm mit „Zaubertinte“	Farbe mit „Zaubertinte“	Prinzip
Gelb	Gelb	Rot	Rot	Farbänderung
Schwarz	Rosa Violett Gelb	Rosa - -	Rosa	Entfärben
Grün	Gelb Blau	Rot Blau	Violett	Farbänderung
Violett	Rosa Blau	Rosa -	Blau	Entfärben
Rotorange	Gelb Rosa	Gelb -	Gelb	Entfärben
Braun	Blau Gelb Rosa	Blau Gelb -	Grün	Entfärben

Beschreibung des Experiments

Die Schüler:innen können das Phänomen der Fluoreszenz am Beispiel von farbigen Textmarkern erkunden.

Projektinformationen

- Themen: Chemie
- Klassenstufe: ab 6. Klasse
- Empfohlene Zeit: 0,5 h
- Schlagworte: Farben, Fluoreszenz
- Raumanforderungen: abdunkeln

Materialliste für 12

Teilnehmer:innen

- 6 Reagenzglasständer (1)
- 36 Reagenzgläser (2)
- 3 Spritzflaschen (3)
- 6 UV-Lampen (Schwarzlicht) (4)
- 3 Scheren (5)
- 6 Pinzetten (6)
- 12 Pipetten (7)
- Prisma (8)
- diverse fluoreszierende Gegenstände (9)
- Flasche mit Essigsäure 10% (10)
- Flasche mit Ethanol (11)

Verbrauchsmaterialien

- Filterpapier
- Batterien
- Essigsäure (10%)
- Ethanol
- verschiedenfarbige Textmarker

Bestand

- Küchenrolle
- Handtücher
- 12 UV-Schutzbrillen
- 12 Schutzbrillen (für Experiment 2)
- 6 Schreibunterlagen



Gefahrenhinweise Ethanol (Brennspiritus)



H225-Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.



H319-Verursacht schwere Augenreizung.



Schutzbrille verwenden.

Gefahrenhinweise Essigsäure 10%

Essig mit 10% Säuregehalt wird als „Tafelessig“ vertrieben.



H315-Ätz-/Reizwirkung auf die Haut
H319-Verursacht schwere Augenreizung.



Schutzbrille verwenden.

Für die hier beschriebenen Versuche reicht eine handelsübliche UV-LED-Stablampe (395) nm. Die Schüler:innen sind zu belehren, dass damit nicht in die Augen gestrahlt werden darf. Zusätzlich wird empfohlen, dass die Laborschutzbrillen mit einem UV-Schutz ausgestattet sind. Alternativ können bei Versuch 1 auch Sonnenbrillen verwendet werden.

Hinweise zur Durchführung !

Sicherheit:

Die folgenden Sicherheitshinweise gelten nur für das Experiment „Das Geheimnis der Textmarker“.

Brennspiritus enthält ca. 95% Ethanol und ist leichtentzündlich. Auf Abstand zu allen Zündquellen achten!

Tipps und Tricks 💡

Das Experiment „Das Geheimnis der Textmarker“ ist ab Klasse 6 geeignet, kann aber ggf. als Demonstrationsexperiment durchgeführt werden.

DER LEUCHTENDE TEXTMARKER

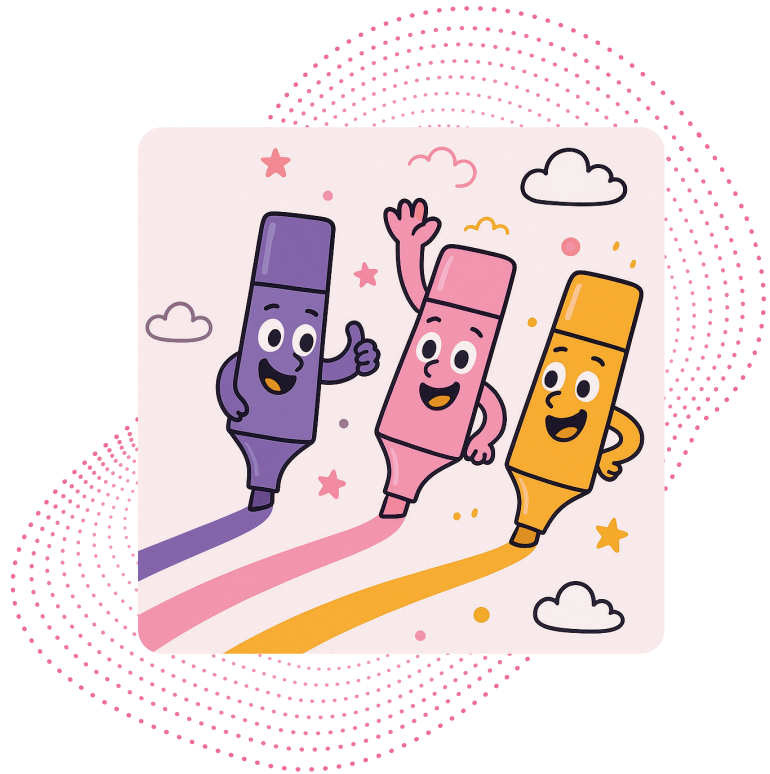
Worum geht es?

Können Farben im Dunkeln leuchten?

Das brauchst du:



- UV-Schutzbrille
- Reagenzglasständer
- 6 Reagenzgläser
- Papier
- Schere
- verschiedenfarbige Textmarker
- Pinzette
- schwarzer Karton
- UV-Lampe (Schwarzlicht)
- Wasser



So wird es gemacht:

1. Fülle jedes Reagenzglas etwa **zur Hälfte mit Wasser**.
2. Schneide aus dem Papier **6 kleine Streifen**, die in die Reagenzgläser passen.
3. **Bemale** die Papierstreifen jeweils **dick mit den unterschiedlichen Textmarkern**.
4. **Tauche** die Papierstreifen **in je ein Reagenzglas ein**. Lass die Papierstreifen so lange im Reagenzglas, **bis sich das Wasser deutlich gefärbt hat**. Wenn du die Reagenzgläser kräftig schüttelst, löst sich die Farbe schneller im Wasser.
5. **Entferne** die Papierstreifen anschließend **mit der Pinzette** aus den Reagenzgläsern.
6. **Setze jetzt die UV-Schutzbrille auf!**
7. Stelle den Reagenzglasständer **in den schwarzen Karton** mit der UV-Lampe und **schalte das UV-Licht ein**. Sieh dir die Reagenzgläser im UV-Licht an.

❓ Fragen:

- Was hast du beobachtet?
- Kennst du noch andere Dinge, die im Dunkeln leuchten?
- Warum leuchten bestimmte Bereiche oder Fasern des Geldscheines im UV-Licht?

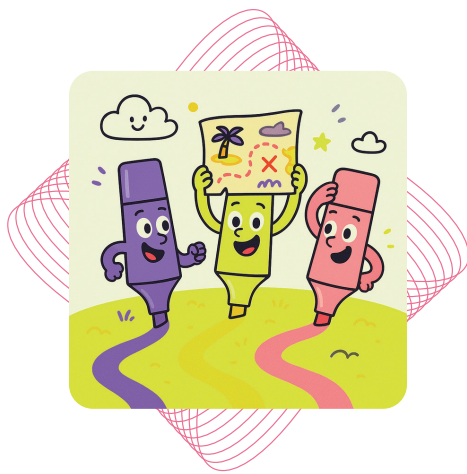
💡 Tipp:

Wenn du einen Geldschein zur Hand hast, betrachte auch diesen unter dem UV-Licht.



Das passiert:

Wenn du die bemalten Filterpapierstreifen in das Wasser gibst, kannst du beobachten, wie sich bei vor allem beim gelben und grünen Textmarker das Wasser kräftig färbt. Sie enthalten gut wasserlösliche Farbstoffe, während bei Orange und Rot das Wasser weniger stark gefärbt ist. Werden die Farbstofflösungen mit der UV-Lampe angestrahlt, ist jedoch bei allen Lösungen ein deutliches Leuchten zu erkennen.



Das steckt dahinter:

In Textmarkern werden spezielle Farbstoffe verwendet, die das für uns unsichtbare UV-Licht in sichtbares Licht umzuwandeln. Diese Eigenschaft, kurzwelliges Licht aufzunehmen und längerwelliges Licht abzugeben, nennt man Fluoreszenz. Da auch Tageslicht UV-Anteile enthält, leuchten die Textmarkerfarbstoffe besonders hell. So findet man markierte Textstellen gut wieder.

Übrigens:

Geldscheine werden aus Sicherheitsgründen mit fluoreszierenden Elementen versehen, da diese nicht so leicht gefälscht werden können. Es wird z.B. Druckfarbe mit fluoreszierenden Pigmenten eingesetzt. Bestrahlt man eine Banknote mit kurzwelligem UV-Licht, so werden je nach Pigmentwahl unterschiedliche Farben im sichtbaren Lichtspektrum abgestrahlt (emittiert). Welche Bereiche in welcher Farbe zurückstrahlen, hängt von der Wellenlänge der UV-Lichtquelle ab. Außerdem enthält auch das Papier schon einzelne Fasern, die fluoreszieren.



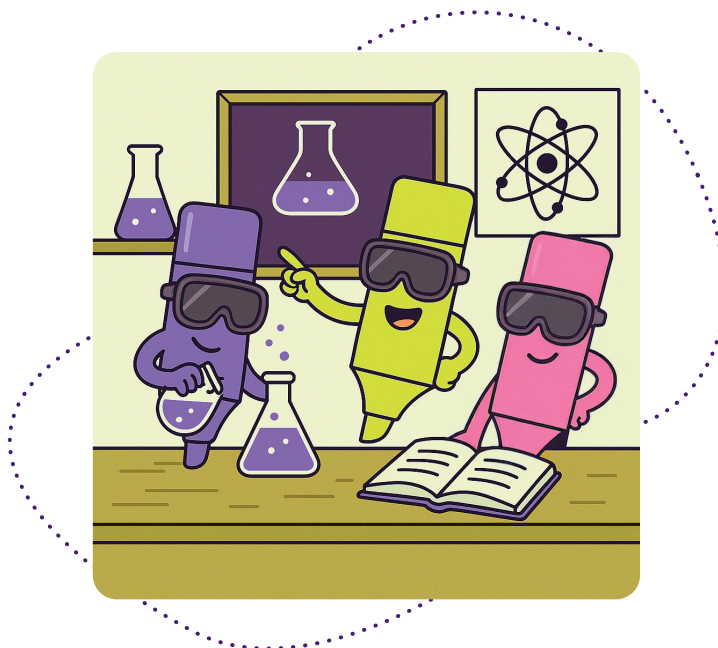
DAS GEHEIMNIS DER TEXTMARKER

Worum geht es?

Die in den Textmarkern verwendeten Farbstoffe haben ganz besondere Eigenschaften, die du in diesem Experiment erkunden kannst.

Das brauchst du:

- Helle UV-Schutzbrille
- Reagenzglasständer
- Spritzflasche mit Wasser
- 3 Reagenzgläser
- Papier
- Schere
- verschiedenfarbige Textmarker
- 2 Pipetten
- Pinzette
- UV-Lampe (Schwarzlicht)
- Wasser
- Brennspritus
- Essigsäure (10 %)



! Hinweis !

Bei diesem Versuch **müssen Schutzbrillen getragen werden!**
Führe **vorher** das Experiment „Die leuchtenden Textmarker“ durch!

So wird es gemacht:

1. Fülle zwei Reagenzgläser etwa **zu einem Drittel mit Wasser**.
2. Setze **die Schutzbrille** auf.
3. Fülle ein Reagenzglas **zu einem Drittel mit Brennspritus**. Nutze dazu, wenn nötig eine Pipette.
4. Wähle einen Textmarker und bemale damit **3 Papierstreifen**. Verteile die Streifen **auf die 3 Reagenzgläser** und **entferne** sie nach einer Weile, wie im Experiment „Der leuchtende Textmarker“ beschrieben.
5. Gib in ein Reagenzglas mit Wasser **5-10 Tropfen Essigsäure**. Nutze dazu eine Pipette.
6. Stelle den Reagenzglasständer **in die schwarze Box** und **schalte die UV-Lampe ein**.
Sieh dir die Reagenzgläser **im UV-Licht** an.
7. **Wiederhole** das Experiment **mit einer anderen Farbe**.

Wie ändert sich die Farbe des Textmarkers in Ethanol bzw. bei der Zugabe von Essigsäure?
Leuchten alle Lösungen in der gleichen Farbe?

Das passiert:

Wie du im Experiment „Der leuchtende Textmarker“ herausfinden konntest, enthalten Textmarker fluoreszierende Farbstoffe, die durch UV-Licht angeregt werden und in verschiedenen Farben leuchten. Diese Farbstoffe unterscheiden sich in ihrer Wasserlöslichkeit: Mit grünen und gelben Textmarkern funktioniert der Versuch schon mit Wasser sehr gut, während du bei den roten oder orangen Textmarkern Ethanol verwenden musst, um eine leuchtende Lösung zu erhalten. Bei der Verwendung verschiedener Lösemittel lässt sich noch ein weiteres Phänomen beobachten. Je nach Lösemittel ändert sich sowohl die Farbe des gelösten Farbstoffes als auch dessen Fluoreszenzfarbe. So wird der gelbe Textmarker sowohl in Brennspritus als auch in Essig farblos und leuchtet im UV-Licht mit einem hellen Blau.

Das steckt dahinter:

Bei diesem Versuch kannst du sehr schön erkennen, welchen Einfluss die Polarität der Farbstoffe bzw. der Lösemittel haben. Wenn es in einem Molekül Ladungsschwerpunkte gibt, so ist dieses Molekül polar. In einem unpolaren Molekül sind hingegen alle elektrischen Ladungen gleichverteilt. Polare Stoffe lösen sich gut mit polaren Lösemitteln, während sich unpolare Stoffe mit unpolaren Lösemitteln mischen.

Wasser ist ein sehr polares Lösemittel, hiermit lassen sich die polaren Farbstoffe Fluorescein (grün) und Pyranin (gelb) gut auflösen. Rote und orangefarbene Textmarker enthalten zumeist Rhodaminfarbstoffe, die eher unpolar sind und sich daher nur in Ethanol (Brennspritus) lösen.

Das Lösemittel beeinflusst bei einigen Farbstoffen zudem die Struktur des Moleküls und damit deren Farbe.

Dieser Einfluss des Lösemittels lässt sich auch erkennen, wenn du ein paar Tropfen Essig hinzu gibst. Essig enthält wie alle Säuren positiv geladene Wasserstoffionen, die sich an die Farbstoffmoleküle anlagern und damit deren Struktur und Farbe verändern.

Übrigens:

Es gibt gelbe Textmarker, mit denen dieser Versuch besonders gut funktioniert. Wenn du Säure dazu gibst, verliert das darin enthaltene Pyranin seine gelbe Farbe. Wie du mit der UV-Lampe erkennen kannst, fluoresziert es jedoch weiterhin. Du kannst dir also aus solchen Textmarkern und Essig eine „Geheimtinte“ herstellen, die nur unter dem UV-Licht zu erkennen ist.

Beschreibung des Experiments:

Aus Pflanzenteilen und/oder Pilzen können fluoreszierende Farbstoffe gewonnen werden.

Materialliste

für 12 Teilnehmer:innen



- 6 UV-LED-Stablampen (1)
- 3 Messer (2)
- 3 Kunststoffbretter (3)
- 3 Mörser und Pistill (4)
- 6 Spatel (5)
- 3 Messzylinder 25 ml (6)
- 6 Griffinbecher 100 ml (7)
- 6 Bechergläser 50 ml (8)
- 6 Kunststofftrichter (9)

Verbrauchsmaterialien

- Brennspritus
- Pflanzenmaterial: Kurkumapulver, Schillerporling, Pfefferminztee, Cassia-Zimt
- Filterpapier
- Küchenrolle
- AAA-Batterien

Bestand

- Schutzbrillen
- UV-Schutzbrillen

Projektinformationen



- Themen: Biologie, Chemie
- Klassenstufe: 7-13
- Empfohlene Zeit: 0,5 h
- Schlagworte: Farben, Fluoreszenz, Pflanzen
- Raumanforderung: Abdunkeln



Vorbereitung

Pfefferminztee, Kurkuma und Cassia-Zimt sind im Supermarkt erhältlich. Je nach Jahreszeit können Johanniskraut, Schöllkraut, Schillerporling oder Schneebeerenfrüchte gesammelt werden.

Tipps und Tricks



Die Schüler:innen können auch eigenes Pflanzenmaterial sammeln und auf fluoreszierende Farbstoffe untersuchen.

Hinweise zur Durchführung

Bei diesem Versuch müssen UV-Schutzbrillen getragen werden! Brennspritus enthält ca. 95% Ethanol und ist leicht entzündlich. Auf Abstand zu allen Zündquellen achten!

Gefahrenhinweise Ethanol (Brennspritus)



H225-Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar



H319-Verursacht schwere Augenreizung



Schutzbrille verwenden

FLUORESZENZ-NATURSTOFFE

Worum geht es?

Fluoreszierende Farbstoffe finden sich überall in der Natur. In diesem Versuch erfährst du, wie du aus Pflanzen und Pilzen deine eigenen Leuchtfarben herstellen kannst.



Das brauchst du:

- UV-Schutzbrille, UV-Lampe
- Messer, Brettchen
- Mörser, Stößel
- Kunststofflöffel oder Spatel
- 1 Griffinbecher 100 ml
- 1 Becherglas 50 ml
- Messzylinder 25 ml
- Trichter, Filterpapier
- Brennspritus
- Kurkuma (Wurzel), Cassia-Zimt (Rinde), Johanniskraut (Blätter, Blüten), Schöllkraut (Wurzel), Kastanienzweige, Henna-Pulver, Schillerporling (Pilz)



So wird es gemacht:

1. Gib **1 TL zerkleinertes Pflanzenmaterial** in den **100 ml-Griffinbecher**. Große Pflanzenteile oder den Schillerporling solltest du **vorher zerschneiden** und/oder **im Mörser zerkleinern**.
2. **Setze die Schutzbrille auf** und miss **25 ml Brennspritus** ab. Gib ihn in den Griffinbecher. Lass den Ansatz mindestens **5 min** stehen (Johanniskraut und Zimtrinde am besten über Nacht).
3. Lege **das Filterpapier in den Trichter** und stelle ihn **in das 50 ml-Becherglas**. Gieße den Ansatz in den Trichter und filtere den Ansatz.
4. **Verdunkle den Raum** und **setz die Schutzbrille auf**.
5. **Leuchte mit der UV-Lampe** seitlich auf die Naturfarbstoff-Lösung.

Welche Farbe hat deine Naturfarbstoff-Lösung im Tages-/Raumlicht und welche im UV-Licht?

Das passiert:

Schon mit bloßem Auge kannst du erkennen, dass sich der Brennspritus verfärbt. Besonders eindrücklich ist das bei der Pfefferminze, die eine kräftig grüne Lösung ergibt, während du mit Wasser einen eher bräunlichen Tee erhältst.

Unter dem UV-Licht wird der Unterschied noch deutlicher: Die Brennspritus-Lösung fluoresziert in einem kräftigen Rot. Andere Pflanzenfarbstoffe zeigen eine rote, gelbe, grüne, blaue oder orangefarbene Fluoreszenz.

Das steckt dahinter:

Bestimmte Stoffe haben die Eigenschaft, UV-Licht in sichtbares Licht umzuwandeln. Diese Eigenschaft nennt man Fluoreszenz.

In verschiedenen Bakterien, Pflanzen, Pilzen und Tieren ist eine Vielzahl fluoreszierender Farbstoffe zu finden. Diese lassen sich mit handelsüblichen längerwelligen UV-Lampen gut erkennen.

Am bekanntesten ist das Chlorophyll, das in allen grünen Pflanzen vorkommt und eine schöne rote Fluoreszenz zeigt. Es spielt als grüner Blattfarbstoff eine wichtige Rolle bei der Photosynthese. Allerdings ist Chlorophyll nur sehr schlecht wasserlöslich, sodass statt Wasser Brennspritus (Ethanol) verwendet werden muss, um eine fluoreszierende Farbstofflösung zu erhalten.

Neben den im Versuch beschriebenen Materialien können z.B. auch Tonic-Water oder verschiedene Lebensmittelfarben getestet werden.

Übrigens:

Auch Proteine fluoreszieren, dies macht man sich bei der Suche nach Blut- oder Urinspuren zunutze. Allerdings sind hierfür spezielle UV-Lampen mit energiereicherer Strahlung nötig.



Bildquellen

Pflanzenfarben

Foto mit Materialien von wolf@witelo, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

MINT-Campus, „Pflanzenfarben“, KI-generiert mit DALL·E, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

Farben trennen und Magische Farben

Foto mit Materialien von wolf@witelo, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

MINT-Campus, „Magie Marker“, KI-generiert mit DALL·E, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

Der leuchtende Textmarker

Foto mit Materialien von wolf@witelo, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

Warning Sign • von zeimusu, aus Openclipart, Public Domain, [CC0 1.0](#)

Eye Protection Mandatory • von Clker-Free-Vector-Images, aus Pixabay, royalty-free (Pixabay Lizenz)

Flame, Fire, Flammable • von OpenIcons, aus Pixabay, lizenzfrei (Pixabay Lizenz)

MINT-Campus, „verschiedenfarbige Textmarker“, KI-generiert mit DALL·E, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

Money • von mfdzg, aus Openclipart, Public Domain, [CC0 1.0](#)

Lamp Pear Lightbulb • von stux, aus Pixabay, lizenzfrei (Pixabay Content License)

100-Euro-Banknote unter UV-Licht • Wikimedia Commons, Nutzung gemäß ECB-Decisions (ECB/2003/4 und ECB/2003/5), urheberrechtlich geschützt durch die Europäische Zentralbank, Wiederverwendung erlaubt nur unter der Bedingung, dass die Abbildung nicht mit echtem Geld verwechselt werden kann

Fluoreszenz-Naturstoffe

Foto mit Materialien von wolf@witelo, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)

Warning Sign • von zeimusu, aus Openclipart, Public Domain, [CC0 1.0](#)

Eye Protection Mandatory • von Clker-Free-Vector-Images, aus Pixabay, royalty-free (Pixabay Lizenz)

Flame, Fire, Flammable • von OpenIcons, aus Pixabay, lizenzfrei (Pixabay Lizenz)

MINT-Campus, „Fluoreszenz-Naturstoffe“, KI-generiert mit DALL·E, bearbeitet, [CC BY-SA 4.0](#)



witelo

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
LERNORTE IN JENA



mintcampus.org

MINT
CAMPUS

Weitere Materialien findest Du unter:

<https://mintcampus.org/alle-materialien/>



© CC-BY-SA 4.0 – [Deed](#) - Namensnennung-Share Alike 4.0 International - Creative Commons

GETRAGEN VON

matrix
gemeinsam


STIFTERVERBAND


STIFTUNG
KINDER
FORSCHEN
MINT-Bildung für
nachhaltige Entwicklung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

